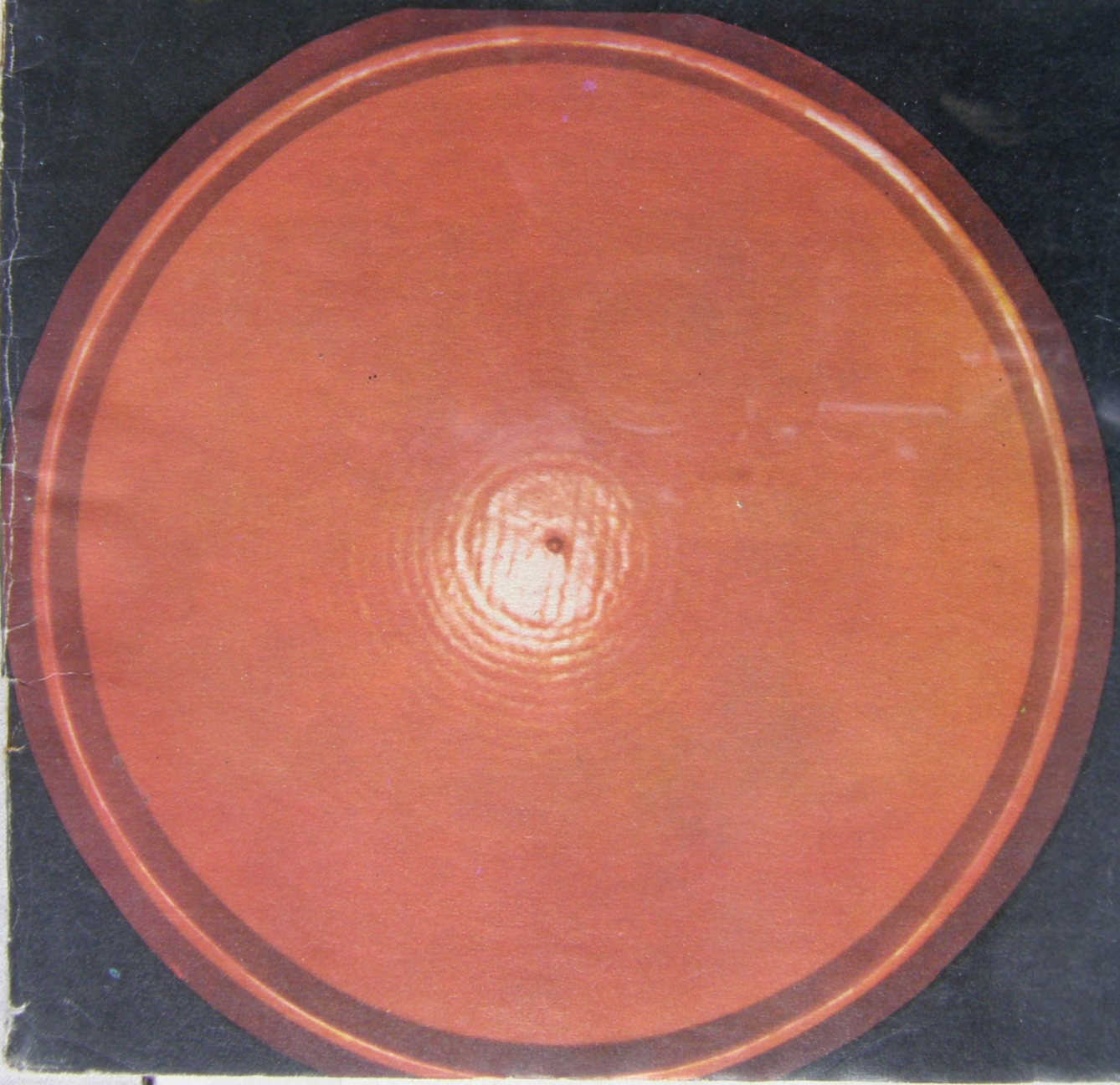
2

1973

наука і суспільство



Фотопанорама

В Обчислювальному центрі Харківського Державного університету.

На Харківському авіаційному заводі складають літаки для братніх соціалістичних країн.

Фото О. САЙКА.

На Запорізькому трансформаторному заводі широко запроваджується нова техніка. На фото: автоматичні лінії розкрою трансформаторної сталі.

На Одеському заводі прецизійних верстатів почалося серійне виробництво нових верстатів.

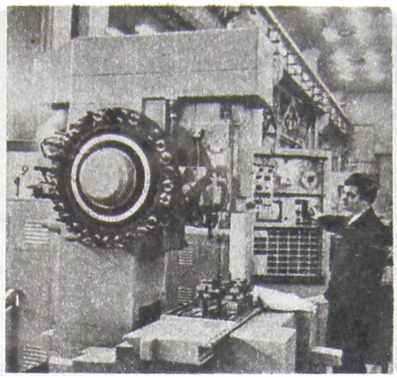
Продукція Чернівецького машинобудівного заводу — нафтоапаратура і котельно-допоміжне устаткування для теплових електростанцій. (Фотохроніка РАТАУ).

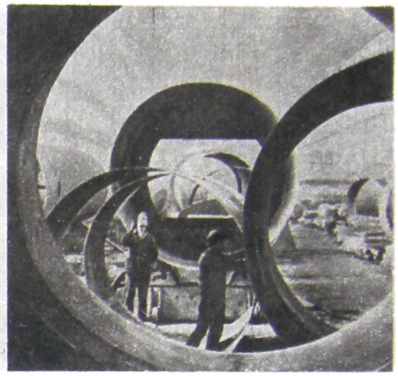
Наука і суспільство

Щомісячний науково-популярний журнал товариства «ЗНАННЯ» Української РСР.

№ 2 1973 ЛЮТИЙ Рік видання XXII

Видавництво «Радянська Україна». Київ.





Обізнаність — невигубна ознака нашого сучасника. Сентенції, що формулюються на палубі прогулянкового катера, який входить у важку, поплямовану зеленою каламуттю воду Київського моря,— це теж вона, обізнаність. «Цвіте вода!» — зітхає обізнаний екскурсант.

«Цвітіння» води стало фактом, явищем, об'єктивною реальністю, яка увійшла до суми обов'язкових відомостей, засвоєних нашим сучасником.

Не знаю, чи цінна то ознака, що безтурботний натовп відпочивальників, уздрівши хвору воду, неодмінно спалахує легкою стурбованістю з цього приводу. Відверто кажучи, така реакція більше нагадує байдужий обмін репліками про погоду, ніж активну заклопотаність. Та знаю інше: для справжньої — глибокої і дійової — заклопотаності є всі підстави; і саме тому цілі колективи науковців працюють сьогодні над проблемою великого змісту і значення — шукають методи боротьби з синьо-зеленими водоростями, які є найбільшим лихом штучних водойм.

Неблагополуччя — важке слово. Втім, його не уникають, коли мова заходить про нинішнє становище водоймищ в усьому світі. В Інституті гідробіології АН УРСР воно лунає останнім часом в найрізноманітніших лексичних та інтонаційних оформленнях.

Різкий передзвін міжміської в кабінеті заступника директора Л. А. Сиренко — і стривожене повідомлення: «цвіте» Куйбишевське море. Через кілька хвилин нова телефонна розмова — про конференцію, що має відбутися невдовзі; однак тут же знову спливає проблема водоростей-шкідників. Телефонна трубка виплескує в кімнату квапливі, неспокійні слова. Мембрана вібрує так, що їх чути й за кілька кроків від телефону.

— Ви слухаєте? Так. У нас є чимало такого, про що варто розповісти. Втім, поки що мало втішливого — констатуємо безперечні ознаки «цвітіння». Вже й без проб видно!

А наприкінці незмінне: «Що робити?»

Справді — що?

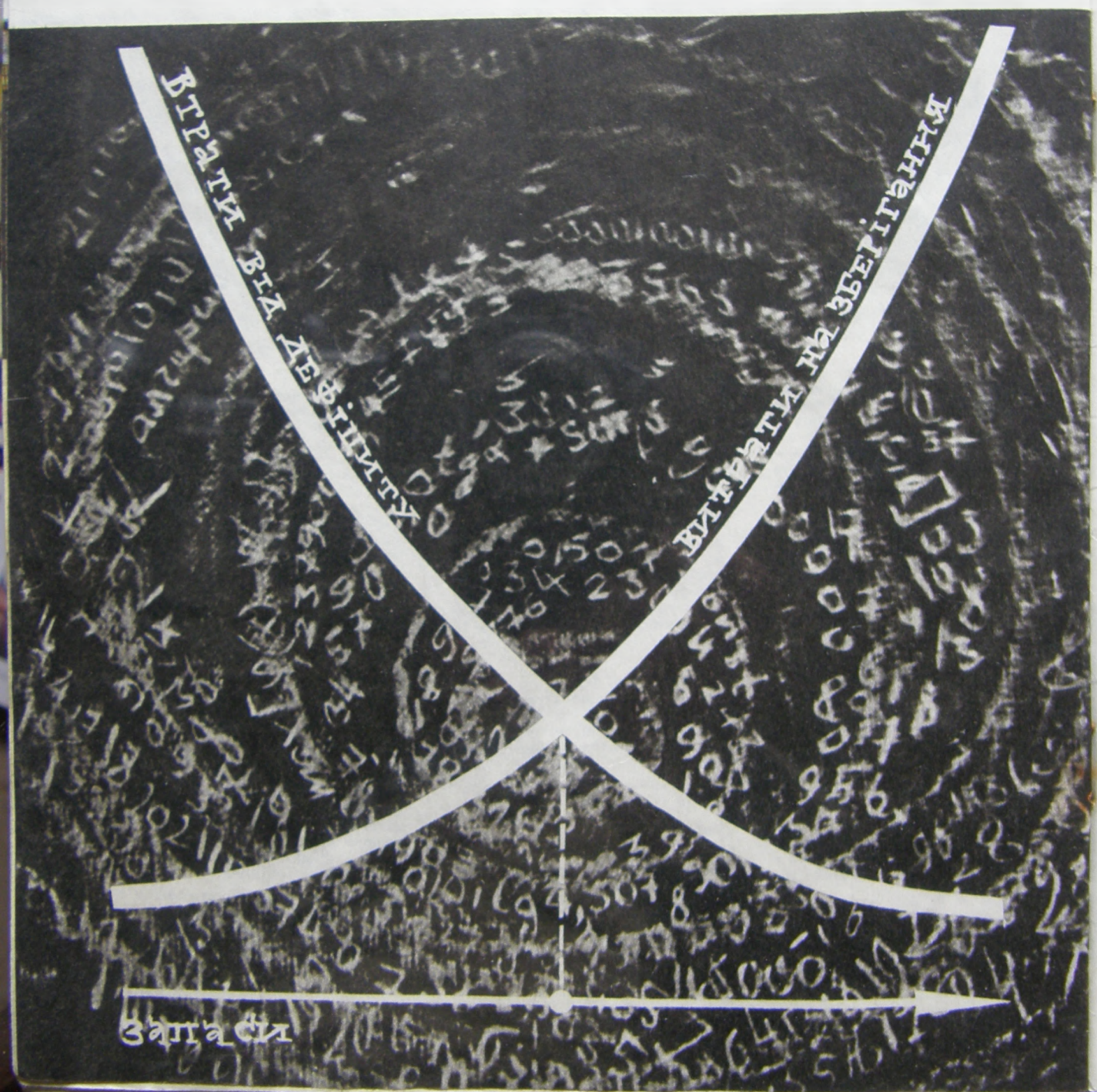
Тут, в інституті, це питання вперше постало в 1960 році, коли «цвітіння» як явище було ще «річчю в собі». Ні властивості синьо-зелених водоростей, ні особливості їх екології не були відомі фахівцям. Тим часом потреба в детальному їх вивченні постала дуже гостро. Ці нижчі рослинні організми стали справжнім стихійним лихом для існуючих водоймищ. Та сама доля чекала і на штучні водойми, що тільки мали увійти до ладу. А таких було багато. По всій нашій країні виростали контури гребель нових гідроелектростанцій, насипалися дамби, могутні бульдозери перегортали сотні кубометрів землі. Та гідробіологи знали: небезпека вже загрожує майбутнім штучним морям. І нехай у кожного з них ще попереду урочисте перекриття старого русла, після якого ріка, що тисячоліттями прокладала свій шлях, потече у новому ложі, а незнане доти море увійде у відведені йому береги, — шукати можливості для його урятування треба вже заздалегідь. Бо мине якийсь час — і синьо-зелені водорості, серед яких багато токсичних, розмножуючись у місцях, де вода добре прогрівається сонцем, а донні поклади багаті на органічні елементи та мінеральні солі, утворять величезні скупчення. Вся ця зелена маса в тисячі тонн поступово розкладатиметься, і вода стане непридатною для пиття, гинутиме риба, забрудняться пляжі.

Щоправда, на півночі становище виявилося набагато благополучнішим, аніж у Степовій і Лісостеповій зонах.

(Продовження — на стор. 25).

П'ятирічка: передній край науки

Електронний постачальник



ПОСТАЧАННЯ — НА НАУКОВУ ОСНОВУ ● МЕХАНІЗОВАНО БУХГАЛТЕРСЬКИЙ ОБЛІК ● ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ● ОБЧИСЛЮВАЛЬНИЙ ЦЕНТР — ГОСПРОЗРАХУНКОВЕ ПІДПРИЄМСТВО ● СТВОРЮЄТЬСЯ АСУ ГОЛОВПОСТАЧУ УРСР.

Одне тільки слово — постачальник, і в нашій уяві одразу ж постає образ непосидючої людини з незмінним портфелем у руці. Дефіцитні матеріали! То вони полишають його сну й спокою, примушують гасати по країні, вибивати, просити, обіцяти і врешті перемагати.

Проте незабаром з цією вельми колоритною фігурою доведеться розстатись, бо то вчорашній день системи постачання. Спочатку централізація, а останнім часом роботи по створенню автоматизованої системи управління — АСУ Головпостачу мають на меті перебудувати всю державну систему постачання на суто науковій основі.

Централізацію матеріально-технічного постачання (МТП) в нашій країні здійснено в 1966 році. Головпостач СРСР, Головпостач союзної республіки, територіальне управління, крім цього, головпостачзбути (Союзголовліс, Союзголовпідшипник тощо). Ця структура, так би мовити, має два виміри — територіальний і галузевий. Проте централізувати постачання «до останньої гайки» за величезних масштабів нашого виробництва навряд чи доцільно, до того ж це й неможливо.

Лише Головпостач УРСР і його організації обслуговують 10 тисяч підприємств-постачальників і понад 30 тисяч підприємств і організацій-споживачів, об'єднаних 130 міністерствами і відомствами. «Укрупнений» перелік продукції складається з 22 тисяч найменувань, а в специфікованому вигляді («до останньої гайки») — з 1,5 мільйона. По всіх цих видах продукції спочатку треба визначити потреби, потім оцінити можливості підприємств і, прикріпивши споживачів до постачальників, систематично контролювати поставки. Цю величезну роботу в органах матеріально-технічного постачання України виконують 20 тисяч чоловік, майже половина з них — інженерно-технічні працівники.

Матеріально-технічне постачання — це міжгалузевий розподіл засобів виробництва і доведення їх від виробників до споживачів, незалежно від відомчого підпорядкування і територіального розташування. Причому доведення по можливості оптимальне, з мінімальними витратами, коли враховується напрямок руху, пропускна спроможність магістралей, вартість перевезень та багато інших факторів. Як і інші складні галузі, система матеріально-технічного постачання має справу з величезною кількістю інформації. Щоб не потрапити в інформаційний полон, протягом 1967—1971 рр. Головпостач УРСР створив 12 машинно-лічильних станцій та 9 машинно-лічильних бюро — в основному для обробки важливих бухгалтерських документів. Тепер тут механізовано понад 60 процентів бухгалтерського обліку. Цікаво відзначити, що з 1967 року в організаціях Головпостачу УРСР обсяг оброблюваних документів зріс більш як удвоє, і це мало збільшити кількість персоналу приблизно на 600 чоловік. Застосування ж обчислювальної техніки дало змогу залишити штати на рівні 1967 року.

Найбільш трудомісткою роботою в системі матеріально-технічного постачання є визначення потреби в ресурсах. Щороку в травні — червні до її органів від 80 000 підприємств і організацій надходять сотні тисяч документів, заявок та розрахунків, які необхідно перевірити й обробити в найкоротші строки. Нині від 60 до 80 процентів цієї роботи взяли на себе електронно-обчислювальні машини Республіканського обчислювального центру (РОЦ) Головпостачу УРСР.

Ми розмовляємо з його директором Дмитром Васильовичем Соляником:

— Що являє собою нині ваша організація?

— Приблизно 300 типів завдань розв'язується у нас щороку (і, отже, 10 000 розрахунків). Машини обробляють величезний обсяг інформації — близько 25 мільйонів документорядків. Одна тільки мережа залізниць країни налічує 15 тисяч станцій — всі вони разом з їх основними характеристиками введені до пам'яті ЕОМ «Минск-22», яка, по-перше, знахо-

І дефіцит, і надмірні запаси матеріалів призводять до неабияких втрат. «Золота середина» — в точці перетину кривих, що описують ці процеси.

дить найкоротші відстані між ними, а, по-друге, автоматично розв'язує інші транспортні завдання (скажімо, оптимальне закріплення споживачів за постачальниками з найменшими витратами на доставку). Щоквартально комп'ютери нашого центру видають Головпостачу УРСР 40 000 нарядів у шести примірниках і близько 80 000 планів залізничних перевезень лісопродуктів, різних марок вугілля, цементу тощо. Ця економіко-математична модель унікальна. Наукова громадськість країни визнала її як першу в СРСР науково-практичну роботу у цій галузі, виконану на досить високому рівні.

Від розв'язання таких завдань наш центр має щорічний ефект, який становить понад 800 тисяч карбованців.

— Попервах, коли обчислювальна техніка ще тільки діставала розвитку, кожен її «володар» намагався мати «свій алгоритм», «свою програму». Як це питання розв'язується тепер?

— Використання іншими обчислювальними центрами країни стандартних програм, розроблених в нашому центрі, дає щороку 2,5—3 мільйони карбованців економії.

РОЦ Головпостачу УРСР — єдиний в країні обчислювальний центр, який працює за новою системою планування та економічного стимулювання. За економічною суттю це госпрозрахункове державне виробниче підприємство, що займається проектуванням технології обробки інформації на ЕОМ, її обробкою і видачею результатів замовнику.

— Широта охвату чи глибина проникнення, широким фронтом чи спрямованим «клином» — такими двома шляхами можна вести дослідження. Який шлях обрали ви?

— Спочатку був «клин». Він є і зараз і буде ще деякий час. Це окремі завдання, про які вже йшла мова. Вони відіграли свою роль. І організаційну, і економічну. Далі роботи розгорнуться широким фронтом: розроблятиметься і впроваджуватиметься в практику автоматизована система управління (АСУ) Головпостачу УРСР. Спочатку засобами і методами широкої механізації обчислювальних робіт — розв'язання нескладних завдань, а потім поступовий перехід до комплексу завдань оптимального управління постачанням. Перша черга АСУ Головпостачу УРСР має дати економічний ефект у 2—2,5 мільйона карбованців.

Треба зауважити, що розроблювана нами АСУ Головпостачу УРСР за масштабами і складністю не має аналогів ні у вітчизняній, ні у зарубіжній практиці.

Звертаємося до заступника начальника управління Головпостачу УРСР Віктора Семеновича Мовшиця.

— Обчислювальний центр щороку розв'язує для Головпостачу України 300 завдань. Яка частка їх використовується без змін?

— Мабуть, половина.

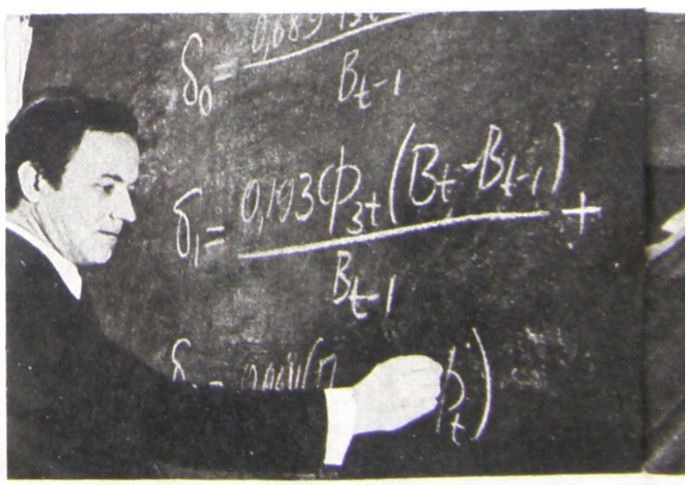
— Чому ж останні п'ятдесят процентів, так би мовити, не виправдують довір'я?

— Чимало помилок в економічній інформації, яка надходить до обчислювального центру. Отже, виходить, що математичні методи, а заразом і обчислювальні пристрої, котрі одержують недостовірні дані, використовуються вхолосту. Щоб не допустити цього, машині дають програму контролю інформації. А час іде. І в результаті машину обвинувачують у неефективності, хоч справа в недостатній культурі підготовки вихідних даних.

Ще двадцять процентів пов'язані з неточною постановкою завдання спеціалістами.

Математика для економіки — ефективне знаряддя, яке дає змогу вдосконалювати існуючі методи планування і управління. Але за однієї умови: якщо вона перебуває в руках економіста або математика, що оволодів основами економіки. Кожна формула, кожен ланцюжок

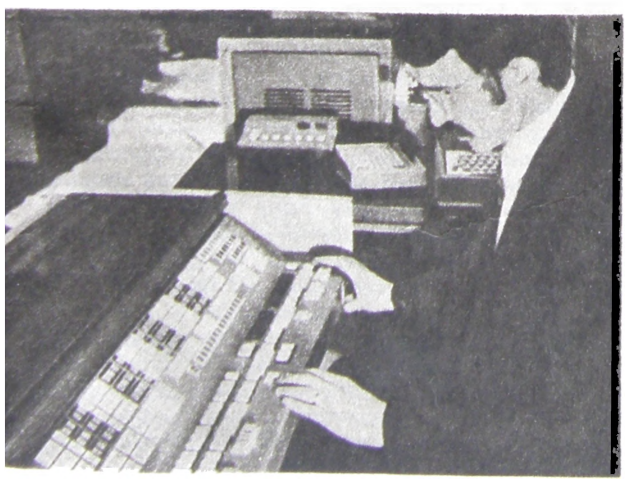
У Республіканському обчислювальному центрі Головпостачу УРСР.
На фото ліворуч — директор обчислювального центру Д. Соляник; праворуч — технік відділу обслуговування В. Архипов біля центрального пульта керування ЕОМ.
Фото Т. ШАБЛОВСЬКОГО.



обчислень стають дійовими тільки тоді, коли вони обгрунтовані з економічної точки зору. Ось приклад неточної постановки відносно простого завдання. ЕОМ мала обробити щомісячні поштові звіти про виконання металопоставок. Коли розробили комплекс машинних програм і виконали розрахунки, виявилося, що вони непридатні: замовники не врахували такі випадки, коли одна й та ж продукція виготовляється на прокатному стані не безперервно, а, приміром, з інтервалом у кілька місяців. Тому продукцію, що з'являлася в програмі виробництва знову, машина сприймала як нову, і це вносило плутанину у всі розрахунки.

Нарешті, останні десять процентів. Це, по-перше, недовіра до машинних результатів (паралельний ручний розрахунок) і, по-друге, перепони, так би мовити, психологічного характеру. Уявіть собі людину, яка «тримає в руках» дефіцитні матеріали, сама на власний розсуд їх розподіляє і перерозподіляє. Аж ось з'являється комп'ютер із своїм оптимальним варіантом розподілу... Треба мати неабияку мужність, щоб вчасно перестроїтись — усвідомити, що машина взяла на себе велику частку нетворчої роботи і розчистила поле для роздумів, для наукового підходу. Треба твердо пам'ятати, що машина не підміняє людину, а допомагає їй, і не слід чекати від неї якихось «інтелектуальних стусанів».

Один працівник Головпостачу України якось сказав: «Робіть зі мною що хочете, але «механізуйте» в останню чергу». І, повертаючись до причин неповного використання на практиці машинних розрахунків, треба до тих останніх десяти процентів ще додати й помилки самого обчислювального центру: не досить чіткий контроль інформації, помилки під час шифрування через машинні перебої. Помилки, що виникають на обчислювальному центрі, значно зменшаться, як тільки стане до ладу система автоматичної передачі інформації.



— Які ж якісні зрушення в системі матеріально-технічного постачання дає застосування обчислювальної техніки?

— Як відомо, функції матеріально-технічного постачання — це, по-перше, планування зв'язків та розмірів поставок; по-друге, управління, яке тим ефективніше, чим швидше органи постачання матимуть інформацію про відхилення від плану. Практично вся звітність по організаціях Головпостачу УРСР механізована (бухгалтерський облік), тому ми знаємо про такі відхилення.

— Як у Головпостачі УРСР розуміють процес впровадження обчислювальної техніки і математичних методів?

— Я не буду повторювати загальновідомі положення про необхідність та ефективність автоматизації управління в умовах науково-технічної революції, про серйозність і складність проблеми. Зауважу лише, що ми зрозуміли: спочатку треба впорядкувати обробку даних та інформаційно-довідкову службу, а потім уже по-справжньому братися за завдання оптимізації (хоч не виключено, що останні розв'язують паралельно). При цьому всі розробки треба провадити за системного підходу. Окремі ланцюги майбутньої АСУ вже діють. Так, наприклад, одна з її складових частин — автоматизована обробка даних по плануванню постачання промисловості підшипників — функціонує в територіальних управліннях республіки чотири роки. Ефект тут дуже великий.

Це дало можливість вивільнити оперативних працівників на три місяці (з річного бюджету часу) від технічної роботи по складанню і оформленню серії обліково-планових документів.

Те, що нині робить обчислювальний центр для Головпостачу УРСР, вимірюється машинною обробкою 20 мільйонів документорядків обліково-планової інформації (до документорядків входить назва продукції, її шифр і всі цифрові значення показників, перелічені в документі, по горизонталі). Так от: $20 \cdot 10^6$ оброблюваних документорядків становить лише 8 процентів усього обсягу даних, що циркулюють в органах Головпостачу УРСР.

Юрій САЄНКО,
кандидат економічних наук.

1943 рік. Сталінград...

Час збігає, вписуючи у сторінки історії дедалі нові рядки. Та є віхи, котрі назавжди залишають слід у серцях людей. Вони карбуються не чорнилом, а кров'ю, бо віддане їм не одне життя. Їх не забути ні через десять, ні через двадцять, ні через сотні років...

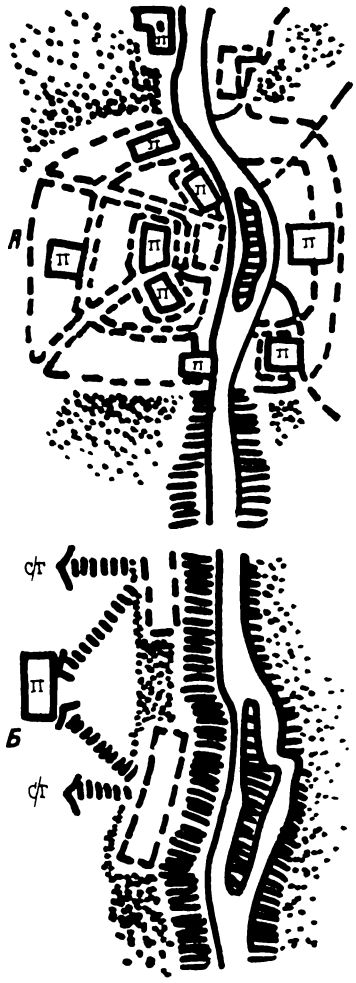
Від часу Сталінградської битви минуло 30 років, а її учасники й очевидці пам'ятають усе так, начебто це сталося вчора. Після шестимісячної героїчної оборони міста на Волзі війська Сталінградського, Південно-Західного і Донського фронтів знищили величезне угруповання німецько-фашистських армій (понад 300 тис. чоловік). Ця битва тривала від 17 липня 1942 року до 2 лютого 1943 року. Вона поклала початок корінному переломові в ході Великої Вітчизняної і другої світової війни в цілому. Під час Сталінградської битви було завдано поразки 48 дивізіям і трьом бригадам ворога, що становило 20 процентів усіх його сил, котрі діяли на радянсько-німецькому фронті.

Підготовка й успішне проведення контрнаступу, який завершився оточенням і знищенням величезного ворожого угруповання, були здійснені за умов, коли другий фронт у Європі ще не відкрився. Народи всіх країн побачили в Радянському Союзі вирішальну силу, здатну розгромити гітлерівські полчища, визволити людство від фашизму і врятувати світову цивілізацію

ДЕМОГРАФІЯ І АРХІТЕКТУРА

Я йду до людини,
до людей,
щоб вивчити сенс
моєї професії
архітектора
і містобудівника.

Ле КОРБЮЗЬЄ.



Черезсмужжя сучасного міста (А), коли промисловість заважає розвиватися житлу, а житло — промисловості, менш динамічне, аніж лінійно-розосереджена система (Б), за якої і сільське господарство не потребує спеціальних поселень.

Кожного дня люди виходять з дому — ідуть у дитсадки, школи, на роботу, в гості. У них різні долі, різний настрій, різні бажання. Вони не схожі між собою ані зовні, ані вдачею. Проте всі вони становлять неподільну єдність — населення, яке в науці зветься давньогрецьким словом «демос». Систему знань про нього називають демографією.

Єдність таких несхожих і здебільшого незнайомих людей зумовлює багато факторів. Один з головних — економічний. З руди, добутої в Кривому Розі, виплавляють сталь у Запоріжжі. Харків'яни з неї зроблять трактори, на яких працюватимуть хлібороби Казахстану чи Полтавщини... Тут виявляється основна соціально-економічна сув'язь поміж незнайомими людьми, яка реалізується через суспільний характер виробництва. Ця сув'язь особливо міцна в умовах соціалізму, коли суспільний характер виробництва поєднується із суспільним характером розподілу.

Життя однієї людини, одного покоління має початок і кінець. Населення ж не вмирає. Воно не зникне й тоді, коли погасне Сонце, так само смертне, як і людина. Бо людство шукатиме інших зірок, інших галактик і світів. Це можливо тому, що, на відміну від інших живих істот, людство, за словами Маркса, одержало свою другу природу.

Тою другою природою є архітектура — штучне середовище, створене для нормалізації життєдіяльності людини. Уже сьогодні, подолавши силу тяжіння своєї колиски — Землі, людство замислюється над космічними проблемами архітектури, мріє про міста на інших планетах. Втім, освоєння космічних просторів, а заразом і створення космічної архітектури — справа прийдешнього дня, який настане, можливо, через сто, двісті чи тисячу років. А поки що на часі земні проблеми. Серед них — проблема зв'язку архітектури і населення.

●

«Ми, практики, з кожним днем дедалі гостріше відчуваємо, що нам бракує серйозної, цільної архітектурної науки, яка дивиться далеко вперед». Ці слова належать

Мартові Порту — голові Спілки архітекторів Естонії. Не погодитися з ним не можна.

Упродовж віків формувалося уявлення, що архітектура — мистецтво надгармонії, надтворення. Із покоління в покоління передавалася думка, ніби завдання архітектора — звести будівлю, гідну семи чудес світу. І в результаті, пише чех Карел Гонзік, «у наш час під терміном «теорія архітектури» найчастіше розуміють частину її, а саме теорію проектування. Насправді до теорії архітектури, крім того, безперечно належить і широке коло історико-архітектурних питань, а також типологія різних видів будинків, теоретичні проблеми будівництва, наука про оформлення садів і парків, архітектурна графіка, моделювання і загальні проблеми декоративного оформлення». Але й у цьому розширеному визначенні — жодного слова про людину, жодного слова про населення. Так, архітектура — мистецтво. Та мистецтво особливе, мистецтво, що синтезує знання про людину, які сприяють її вдосконаленню, її гармонійному розвиткові у матеріальному середовищі.

Соціалізм висунув принципово нові вимоги до архітектури. Він поклав в основу архітектурної теорії інтереси людини. Про це ніхто раніш не мріяв. Хіба що серед мороку минулих формацій спалахували світлячки утопічних шукань Томаса Мора і Кампанелли, Фур'є та Оуена. Спалахували й загасали...

Створення архітектурної теорії, яка відбиває основні вимоги соціалістичного суспільства, «цільної архітектурної науки, яка дивиться далеко вперед», розпочалося з перших днів Радянської влади. І за 55 років закладено міцний її фундамент. Однак нині маємо розв'язати ще багато проблем, щоб архітектурна наука посіла те місце у житті, яке їй і належить посісти.

●

З чого починається сучасна архітектура? Що визначає її новий зміст? Два на перший погляд не дуже складних питання. Але відповісти на них не просто.

Не вщухають дискусії щодо таких усталених понять, як містобудування та архітектура. При цьому більшість схильна вважати, що це далеко не одне й те ж саме. Не будемо втручатися в суперечку спеціалістів. Містобудування як об'єкт самостійної творчості — явище по суті нове, хоч спроби підкорити розвиток міста єдиному задумові робилися віддавна. Міста росли стихійно. Будинок за будинком. Квартал за кварталом. Сягаючи велетенських, як на свій час, розмірів або поступово зменшуючись. Чи зникаючи зовсім, як стародавня Троя або ще давніший Вавілон. Одні гинули від природних стихій, як Помпея, інші збезлюджували, залишаючи для нащадків тільки згадку по собі. Ще й до сьогодні в тропічних джунглях подекуди вражає незвичайне видовище мертвих міст, давно зниклих цивілізацій.

Сучасні міста здебільшого молоді. Особливо в нашій країні. Деякі навіть молодші за своїх жителів. Та головною особливістю наших міст, і молодих, і давніх, є те, що розвиваються вони за наперед розробленим генеральним планом. Причому він не тільки враховує вимоги сьогодення, а й заглядає в майбутнє. І одразу ж — злива запитань: «Як?» «Чому?» «А чи може бути інакше?».

Науковим і технічним радам, які кладуть на чаші терезів варіанти рішень, розроблені колективами авторів, передують довгі дні наукового й проектного пошуку. І починається цей пошук не з тектоніки будівель. Починається він далеко від звичних шляхів архітектурної творчості.

Наш вік називають віком урбанізації. Зростають міста. Виникають складні системи взаємозалежних поселень — агломерації, конурбації. Міста у кілька сот тисяч жителів стали звичайним явищем. Навколо старих заводів і фабрик виникли житлові райони, позбавивши їх можливості територіально розвиватись і реконструюватись. Потоки промислової продукції і потоки людей в межах міст протидіють швидкості свого пересування. Особливо це стосується великих міст. Сьогодні середня швидкість руху міського транспорту стала меншою як 10 кілометрів на годину.

Подолати труднощі допомагає районне планування: перш ніж відповісти на питання, яким має бути місто чи система поселень, визначають найбільш сприятливі умови їх розміщення й розвитку. В умовах нашого суспільства це реальне завдання, і розв'язувати його життєво необхідно.

Безпосередньо у виробництві засобів до життя зайнята тільки частина населення, точніше, четверо з десяти. Найближчим часом їх буде троє. А решта сім? Це ті, хто тільки у майбутньому стане інженерами й робітниками, вченими і працівниками культури. Або ж ті, хто поступається місцем молодій зміні і йде на заслужений відпочинок, чи люди, які працюють у невиробничій сфері. Отже, при розробці принципів містобудування слід передусім враховувати структуру населення.

Нині розвиток засобів комунікацій дає змогу з неабиякою швидкістю передавати інформацію на велику відстань. А автоматизація і можливості дистанційного управління технологічними процесами на безмежній відстані! Людина сьогодні, сидячи в тиші операторського залу, навіть керує місяцеходом, наглядає за роботою автоматичних станцій на далекій Венері!

Можливо, слід відмовитися від колишніх принципів містобудування, коли житло й виробництво, дитсадок і хімічний комбінат містилися поруч.

Не тільки можливо, а й треба.

Знання особливостей розвитку населення, його властивостей і потреб, пошуки відповідних екологічних зон для його розташування — усім цим містобудівники раніше не дуже опікувалися. Сьогодні то першорядні завдання. Якщо вчора архітектора цікавили дані про населення мікрорайону, міста, то нині він має розв'язувати планувальні завдання на рівні області чи всієї республіки.

Та перш ніж перейти до принципово нових форм розселення, треба впорядкувати, нормалізувати системи, що вже склалися.

●

Розвиток комунікацій, їх постійне технічне вдосконалення порушило замкненість окремих поселень, об'єднало їх в єдині системи. Системи ці різні за площею і за кількістю «первинних елементів», які входять до них (від двох, трьох сіл з населенням дві—три тисячі чоловік до кількох десятків найрізноманітніших поселень, в яких мешкає кілька мільйонів чоловік). Розчленувати цю систему, абстрагуватися від реально існуючих зв'язків, як це часто роблять математики, архітектор не може. Він повинен розв'язувати проблеми містобудівного розвитку не одного поселення, а системи в цілому.

Візьмемо Київ. Усього кілька місяців тому авторський колектив генерального плану розвитку Ки-

єва до 2000 року приймав поздоровлення з нагоди нагородження його премією Ради Міністрів СРСР у галузі будівництва й архітектури. А сьогодні вже мова йде про розробку генерального плану розвитку Київської агломерації, тобто всієї системи поселень, що прилягають до міста.

Значна частина людей, зайнятих у сфері виробництва й обслуговування Києва, — не кияни. Вони живуть у приміській зоні, як колись говорили. Та по суті вони жителі Київської агломерації. І їх роль у розвиткові й розміщенні виробничих сил у зоні впливу Києва стає дедалі відчутнішою. І архітектор-містобудівник уже думає не тільки про розвиток лівобережної чи правобережної частин міста, а про розвиток Ірпеня і Борисполя, Боярки і Броварів, про їх зв'язки з центром локальної системи — з Києвом. Він мислить категоріями «Великого Києва» і «Великого Харкова», «Великого Донецька» і «Великого Луганська». А це принципово нові завдання.

З одного боку, містобудівникові начебто простіше. В його розпорядженні — великі території. Його рішення можуть і повинні бути гнучкішими. Іншими словами, ступінь свободи його творчості зростає. Заразом у задачі, яку він розв'язує, з'являються нові невідомі.

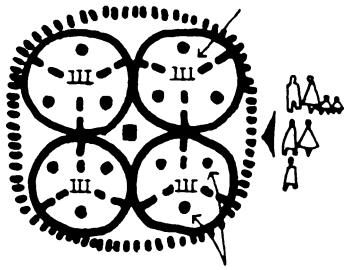
Кілька років тому, розмовляючи з відомим гігієністом і демографом професором А. М. Мєрковим, я спитав його, якою мірою штучне середовище впливає на здоров'я людини і розвиток населення.

— Вплив тут величезний. Я навіть схильний наш прогрес у продовженні життя більшою мірою віднести до заслуг містобудування, аніж фармакології і, ясна річ, медицини. Судіть самі: чи мислимо було б тільки за допомогою фармакологічних засобів подолати тяжкі епідемії? Але все взаємозв'язане і, звичайно, питому вагу впливу містобудування виділити дуже важко. Я б навіть сказав неможливо.

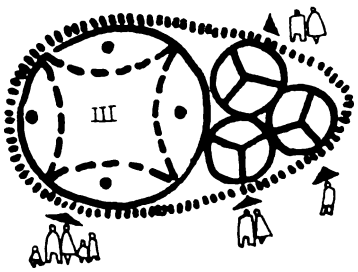
— Але ж цей вплив не тільки позитивний.

— Ні, у принципі тільки позитивний. Архітектура це прекрасний лікувальний засіб.

Знання закономірностей розвитку населення, його властивостей, його потреб, знання причин, які зумовлюють ті чи ті «недуги» сучасних поселень, — перший ступінь архітектурної творчості.



Традиційний мікрорайон. Дитячі заклади розподілені порівну на кожну тисячу жителів (ш — школа; ●–дитячий садок чи ясла).



Диференційоване розселення (пропозиція). Всі мешкають у єдиному житловому комплексі. Однак родини, що мають дітей, живуть поруч з дитячими закладами (ш — школа; ●–дитячий садок чи ясла).

Чи доступні ці знання архітекторові? Безперечно. Те, що кожен архітектор і містобудівник повинен досконально знати соціальний організм, для якого він створює соціальне середовище, його функціонування, не потребує особливої аргументації.

●

Серед різноманітних явищ суспільного життя важко знайти іншу галузь дослідження, в якій би так своєрідно й примхливо переплітались соціально-політичні й біологічні аспекти, як у проблемі народонаселення. Це думка соціологів.

Як мислили раніше? Найперше дбали про розміщення промислового й аграрного виробництва. Умови ж розвитку населення розглядали потім.

Як мислять тепер? Населення розміщують у найсприятливіших умовах, а вже потім розглядають можливості промислового розвитку зони, сполучають системи розселення комунікаціями з місцем виробництва засобів до життя. Іншими словами, якщо раніше виробництво засобів до життя було приматом містобудівних рішень, то сьогодні приматом є населення. Це наш, соціалістичний спосіб мислення. Природно, що в умовах капіталістичного виробництва подібне мислення не могло виникнути.

Нове мислення — нові проблеми. Населення складається з трьох основних вікових груп: генеративної, яка ще не відтворює, репродуктивної, котра відтворює інших і засоби до життя, та геротивної — вік старості. Кожен вік має свої властивості, проблеми, свої інтереси.

У генеративному віці потрібні: дитсадки і школи, технікуми й вузи. У початковому періоді діти тяжіють до батьківської оселі, а підростаючи, здебільшого облишають її. У репродуктивному віці треба мати можливість докласти свої сили й знання, потрібні умови для відновлення фізичних сил, треба виховувати дітей, розвивати свої професійні навички, передавати досвід підростаючому поколінню. Складне й багатогранне життя в цей активний період. У геротивному віці потрібен відносний спокій, потрібна архітектура, яка захищає старіючий організм.

Ми будуємо більше за всіх. Житло стало масовим виробництвом.

І, як будь-яке масове виробництво, воно наразилося на проблему, котрої не знали на початку віку, — на певну «анонімність». Раніше знали, для кого будують. А сьогодні? Мільйони збудованих квартир і тих, що будуються, не мають конкретних замовників.

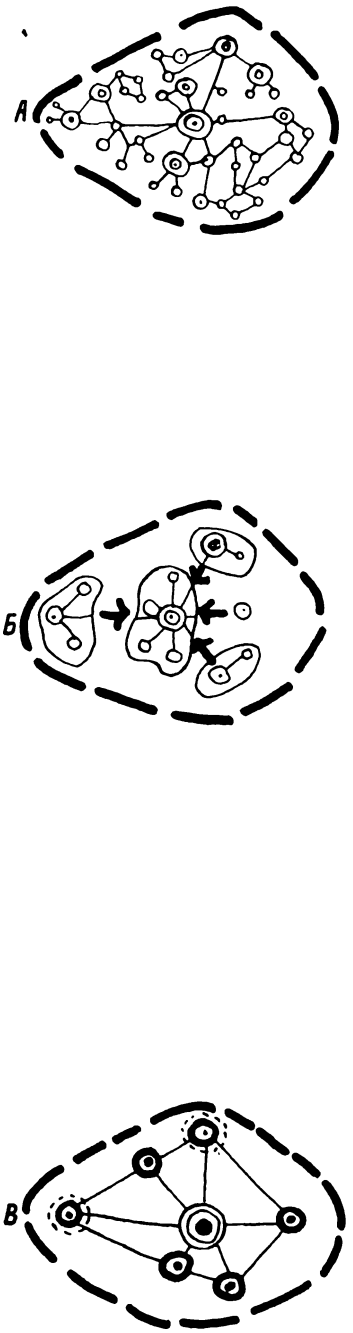
Розподіл житла потім здійснюють житлові органи, виходячи лише з наявної кількості членів сім'ї. Тим часом кожна родина має свої особливості, свою динаміку. І ці особливості — не примхи. Одні сім'ї ростуть — народжуються діти. В інших батьки виряджають у самостійне життя дорослих дітей, які вже самі мають сім'ю. Тисячі родин щороку переїздять на нове місце проживання. Сотні тисяч нових сімей починають самостійне життя. І у мігрантів, і у молодих найперша потреба — житло. І не просто дах над головою, а квартира із сучасними вигодами.

І ще одна особливість єднає молоде подружжя і мігрантів — вони молоді. Їм здебільшого 20—30 років. Це вік активного дітонародження. Минає 5—6 років життя на новому місці, і вони знову об'єктивно заявляють, що житлові умови їх не влаштовують. Отже, проектуючи і будуючи масове житло, ми сьогодні не враховуємо розвитку сімей. А молоді сім'ї за невеликий проміжок часу збільшуються у півтора-два рази. В результаті — погіршення житлових умов до критичної норми. Тим часом у сім'ях, де батькам за 45 років, житлові умови поліпшуються: діти йдуть від них у своє помешкання.

Проблемою дня стало забезпечення диференційованих потреб населення. Молодим потрібні дитсадки і школи. Молоді беруть найактивнішу участь у суспільному виробництві і потребують більше часу, щоб відновити свої сили. Житло — тільки частина великої архітектури, але то її центральна частина. Неправильно вирішене житло, яке порушує нормальний цикл розвитку сім'ї, засмучує не тільки її членів. Похідними тут є куди глибші наслідки — життя міста в цілому.

●

Молодь іде жити на новобудови, ще не закінчивши навчання, з відносно низькими професійними навичками, але вже маючи дітей. Новоселі — плем'я молоде і для архітекторів багато в чому незнайоме. Дитячих закладів не вистачає. Школи працюють у дві зміни. А в центральних районах великих міст закриваються ясла, школи. Нема учнів. У будинку колишньої школи № 13 в Києві тепер розмістилося одне з будівельних міністерств.



Розміщення населення і установ в наш час (А), на порозі 2000 року (Б) і в середині XXI століття (В). Роздрібненість поступово зміниться єдиною системою обслуговування. Така комплексність набагато підвищить рівень обслуговування, забезпечивши повне задоволення потреб населення.

Нове місце проживання — це зміна місця роботи, це нові люди, з якими молоді намагаються встановити контакт. Але все це тут тимчасове. Народиться дитина — знову станемо на чергу. І знов у новий район.

А підприємства, розміщені в старій частині міста, просять, вимагають робочої сили, будь-якої — навчимо, допоможемо. А заводи на новобудовах запрошують висококваліфіковану робочу силу.

Проектувати і будувати сучасну архітектуру — справа не проста.

Помиляються ті, хто гадає, що створити легкі форми сучасної архітектури неважко. Праця архітектора не має аналогій серед професій нинішнього дня. І вимоги до його творчості особливі. Сьогодні архітектор проектує не просто квартиру, жилий будинок, місто. Категорії, якими мислить архітектор, сьогодні багаті змістом як ніколи. Це проблеми розселення в масштабах республіки і країни, це врешті-решт розселення на земній кулі, а якщо розсунути завісу часу, то й розселення у Всесвіті.

Рік у рік проектів з подібними пошуками стає дедалі більше. Та ніколи не слід забувати, що архітектура починається з дверної ручки. Кожна кімната, квартира, будинок, цех, кабінет, парк — це складники архітектури, які безпосередньо впливають на життя людей.

Гіппократ перший рекомендував для здоров'я сонячні й повітряні ванни. Його співвітчизники вбачали в цьому звичайну потребу і будували солярії на дахах своїх будинків. І в Стародавньому Єгипті, що аж ніяк не терпів від нестачі Сонця, зводили спеціальні тераси, де «обмивали» тіло сонцем і повітрям.

Гуляти в «священному гаю», відвідувати храм Ескулапа, тобто приймати кліматотерапію, було обов'язком кожного стародавнього грека, що не знав автомобілів і відходів хімічного виробництва.

Але в нинішніх архітектурних майстернях ви не побачите проекту саду на даху, про який видатний архітектор XX століття Ле Корбюзьє казав, що це необхідність, продиктована міркуваннями техно-

логії, економії, зручності й психології. І величезна площа, яка може стати за місце акумуляції здоров'я, залишається невикористаною. Деталь? Так. Але досить важлива у боротьбі за здоров'я.

Старійшина радянських економістів академік С. Г. Струмілін писав, що кожен наш дім повинен стати будинком відпочинку. То не побажання. То вимога. Басейни й оздоровчі ванни, спортивні майданчики і парки стають звичними елементами архітектури. День у день поліпшується житло, промислова і адміністративна архітектура. Є всі підстави припускати, що архітектура відіграє вирішальну роль і в другій «демографічній революції», коли активний трудовий вік людини збільшиться до 80—90 років, а середня тривалість життя досягне сторіччя.

...За вікном засинає місто. Лунає дивний передзвін укритих інеєм парків. Освітлені прожекторами, стоять творіння віків — джерело натхнення для тих, хто зводить нову архітектуру. В оточенні цієї архітектури мине життя не одного покоління. Прямо чи опосередковано вона впливатиме на кожну людину — на її настрій, здоров'я, на її довголіття.

— Вам, архітекторам, куди складніше приймати рішення, аніж нам, лікарям, — говорив мій сусіда по купе, коли впродовж недовгого дорожнього часу ми сперечалися про відповідальність за професійні помилки. — Адже від нашого рішення залежить життя однієї людини, від вашого — багатьох.

Так, життя багатьох — це дуже відповідально.

З давніх-давен людство мріяло про міста сонця. У цих мріях втілилося його одвічне прагнення до гармонії з природою, до життя за законами краси. Бурхливий розвиток знання відкрив небачені перспективи для піднесення продуктивних сил, але водночас висунув й багато складних проблем. Успішно розв'язати їх можна тільки за умов соціалізму.

Архітектор і Архітектура. Людина і результат її праці, який належить усім. Великий Леонардо да Вінчі казав, що архітектор — то художник, інженер, лікар, філософ... Час не відняв у архітектора жодної з цих якостей. Але зажадав нових і серед них — бути демографом. Це вимога нової архітектури, не поділеної на мистецтво і просто будівництво, — архітектури комуністичного завтра.

Віталій ГОРЕЛИК,
архітектор-демограф.

І знову Тунгуський метеорит

Недавно з району падіння Тунгуського метеорита повернулася експедиція Томського університету і Томського відділення Всесоюзного астрономо-геодезичного товариства, яка привезла нові дані про це дивовижне природне явище.

Як відомо, Тунгуська катастрофа сталася 30 червня 1908 року. Її вивчення розпочав у 20-і роки Л. Кулик. Відтоді зібрано величезний матеріал, який свідчить про те, що це явище набагато складніше, ніж падіння метеоритів інших класів, навіть найбільших.

Хоч є підстави гадати, що Тунгуський метеорит був ядром невеликої комети, остаточно це положення не доведено. Тому роботи тривають і досі.

Необхідно також мати на увазі, що зіткнення Землі з ядрами комет — подія надзвичайно рідкісна, в усякому разі, Тунгуська катастрофа — єдиний у своєму роді епізод за всю історію цивілізації. Тож природно, що його слід старанно й всебічно дослідити.

Упродовж останніх чотирьох років експедиції Томського університету і Томського відділення Всесоюзного астрономо-геодезичного товариства провадять у районі катастрофи систематичні пошуки оплавлених мікроскопічних часточок, які являють собою, можливо, залишки тунгуського тіла. У 1969 р. вчені виявили, що в шарі торфу, який належить до 1908 року, кількість цих часточок різко підвищена. Нічого подібного в інших обстежених районах не спостерігається. Аналіз оплавлених часточок дав змогу встановити, що то силікати незвичайного складу, не схожі на земні.

Чергове завдання дослідників Тунгуського метеорита — визначити межі району з підвищеним вмістом цих часточок. Робота виявилася дуже складною і трудомісткою. Чи не найважче — розгортати щоліта в безлюдній місцевості лабораторний стаціонар, оскільки обробка матеріалів у місті загрожує засміченням проб індустріальним пилом, схожим на метеорний.

Вже обстежено площу більш як у 5000 км^2, та дослідження ще далекі від завершення. Цього року виникли підстави гадати, що приблизно за 100 кілометрів на північний захід від місця падіння Тунгуського метеорита окреслився район, де, можливо, випала більша частина дуже подрібненої речовини цього тіла. Після вибуху метеорита, який стався на висоті близько п'яти кілометрів, подрібнену та оплавлену речовину його було віднесено, очевидно, на північний захід висотними вітрами. Якщо приналежність оплавлених силікатних часточок до Тунгуського метеорита буде встановлено, це означатиме, що до рук учених уперше потрапила речовина кометного ядра.

Не виключено, що руйнування кометних ядер в атмосфері Землі може супроводитися потужним випромінюванням не тільки у видимій частині спектра, а й у ділянці ультрафіолетового, рентгенівського і навіть гамма-проміння. Тому, очевидно, в районі Тунгуського вибуху можна спостерігати біологічні процеси, пов'язані з генетичними порушеннями, наприклад у рослин. У зв'язку з цим на місці вибуху провадяться дослідження, які дадуть змогу відповісти на питання про природу незрозумілих поки що біологічних явищ. До них належить, наприклад, прискорений ріст дерев у цьому районі. Пояснити це самим лише розрідженням лісу внаслідок дії вибухової хвилі не можна.

Не виключено, що Тунгуський вибух справив на біосферу специфічний вплив внаслідок випадінь космічної речовини або жорстких випромінювань.

Роботи, що ведуться, очевидно, дадуть змогу зрозуміти явища, які супроводять руйнування кометних ядер в атмосферах планет.

Микола ВАСИЛЬЄВ,
доктор фізико-математичних наук, професор.

За межами

Понад вісім десятиліть відділяють нас від 12 лютого 1892 року — дня народження вчення про віруси. Саме в цей день молодий російський вчений Дмитро Івановський розповів на засіданні Академії наук про свої дослідження, в результаті яких було виявлено збудника, що викликає мозаїчну хворобу тютюну. Збудника того не видно під оптичним мікроскопом, до того ж він проходить крізь будь-які фільтри — отже, набагато дрібніший за бактерії.

То була перша наукова характеристика вперше відкритого вірусу. То був початок вірусології. Та ні сам першовідкривач, ні його сучасники не зрозуміли до кінця значення того, що сталося. Відкриття не дістало визнання і в наступні кілька десятиліть. Тим часом у наукових джерелах осідало дедалі більше фактів, які свідчили: збудників, аналогічних тим, що призводять до тютюнової мозаїки, існує безліч. І саме вони несуть людству такі страшні інфекції, як віспа, грип, енцефаліт, сказ, поліомієліт і десятки інших. Є віруси, які уражають тварин, птахів, комах, рослин і навіть безжально розправляються із своїми родичами — бактеріями. Та довгий час усе це лишалося просто розрізненими відомостями, з яких не вибудовувалося струнке уявлення.

Справжній розквіт вірусології розпочався тільки у 50-ті роки. І пов'язаний він був з розвитком нових методів досліджень. У цей час уже стало ясно, що природним середовищем, в якому мешкає вірус, є тільки живі клітини. З цього випливав висновок: у лабораторіях їх теж потрібно вирощувати в живих тканинах. Водночас треба зробити так, щоб за поведінкою вірусу можна було стежити. Вихід дав метод культури тканин, вирощуваних поза організмом. А електронна мікроскопія і рентгеноструктурний аналіз дали змогу з великою віддачею скористатися цим методом.

Усе, що «розповіли» про себе віруси, виявилося дуже значущим, і буквально за кілька років багато кардинальних проблем медицини й біології набули «вірусологічного забарвлення». Означилися нові взаємозалежності: віруси і ліквідація інфекційних захворювань, віруси і злоякісні пухлини, віруси і генетика.

Питання стояло принципово: «Істота чи речовина?» Відповідь не просто внесла б ясність у теорію. Від неї залежало ставлення до вірусів як об'єктів біологічного експерименту. А ці дивовижні «часточки» вже подали біологам чимало принадних надій: надто наочно простежувалися на них біологічні явища.

Ще десять років тому дискусія була у розпалі. Прихильники теорії про хімічну природу вірусів, доводячи свою точку зору, посилалися на те, що у них немає обміну речовин. Справді, найтонші методи дослідження не змогли виявити у вірусних часточок поза клітиною жодних ознак обміну речовин. Висновок з цього робили категоричний: оскільки у вірусів немає обов'язкової ознаки всіх живих організмів, значить, вони є тільки хімічними сполуками, не більше. Даруйте, заперечували опоненти, але ж віруси, які проникли в клітину «господаря», тобто ураженого ними організму, здатні споживати сполуки фосфору, азоту, вуглецю — вони немовби живляться; крім того, вони розмножуються; нарешті, у них є видові особливості, які передаються потомству; а всі ці ознаки властиві тільки живим організмам.

Аргументів як «за», так і «проти» було аж надто. І тільки кілька років тому пристрасті остаточно вгамувалися. Все, що продемонстрували дослідникам віруси, примусило визнати: вони є найпростішою формою життя. Однак формою дуже своєрідною, котра має особливість, якої не знаходимо у жодних інших живих істот.

Протягом тривалої еволюції віруси пристосувалися до паразитичного способу життя всередині живих клітин. Саме клітина забезпечує вірусові всі необхідні умови для життя і розмноження. В цьому найбільший парадокс такої взаємодії: клітина сама плекає свого ворога.

ВИДИМОГО

Та перш ніж клітина змушена буде взяти вірус на свій баланс, він має якось проникнути в неї. Але як? Вона має оболонку, котра, здається, мала б затримати вірус.

У 1961—1962 роках у Москві, в Інституті вірусології ім. Івановського АМН СРСР, його директор дійсний член АМН СРСР В. М. Жданов разом із своїми співпрацівниками провів серію дослідів із застосуванням радіоактивної мітки вірусу. Експериментатори поставили собі за мету знайти сліди, що їх лишає вірус у ході своєї руйнівної діяльності, і по них простежити весь його шлях.

Науковці вже розуміли: дивовижна вправність вірусу, який, зіткнувшись з клітиною, нерідко виходить з цієї сутички переможцем,— то результат напрочуд доцільної, хоча й дуже простої його будови. Природа, створюючи цих крихітних істот, немовби відкинула все непотрібне. Водночас компоненти вірусної частинки пристосовані до виконання цілком конкретних і вельми складних функцій.

Кожен вірус — це одна молекула нуклеїнової кислоти (РНК чи ДНК), одягнута у білкову оболонку. Належало з'ясувати, який же розподіл обов'язків існує між цими складниками вірусу. Перший етап досліджень В. М. Жданова та його помічників полягав у тому, що у вірус спеціальним способом ввели радіоактивні ізотопи: в його нуклеїнову кислоту — ізотоп фосфору, в білок— ізотоп сірки. Далі мічений вірус пустили на тканини, вирощені на живильному середовищі. Через якийсь час (достатній, аби вірус встиг проникнути всередину клітин) відділили рештки вірусів, що лишилися поза клітинами. І що ж? Майже весь фосфор виявився всередині клітин, а вся сірка — на їх поверхні. Але ж фосфором мітили тільки нуклеїнову кислоту. Значить, вона заглибилася у клітини, а білок, мічений сіркою, лишився «за бортом».

Цей витончений експеримент дав чітку відповідь: при зараженні клітини вірусом у неї проникає тільки стрижень вірусної частинки — нитка нуклеїнової кислоти. Білкова ж оболонка лишається поза клітиною.

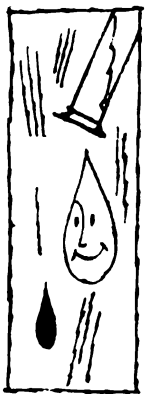
Отже, клітину уражає по суті гола нуклеїнова кислота. А яка доля білків вірусної оболонки? В. М. Жданов висловив припущення (згодом підтверджене багатьма іншими дослідниками), що вони руйнуються особливими клітинними ферментами, котрі немовби «роздягають» вірусну частинку, звільняючи замуровану всередині нуклеїнову кислоту. Клітина сама випускає на волю свого ворога. З цього й починається її трагедія.

«Роздягнувшись», молекула нуклеїнової кислоти входить у клітину і починає там розмножуватися. Деякий час присутність вірусу всередині клітини не вдається встановити ніякими методами. Вірусу нема, він начебто зник, але клітина явно хвора.

Тим часом вірус у клітині розмножується. Але як? Адже сама нуклеїнова кислота не має обміну речовин? Виявилося, що вона захоплює генетичний апарат клітини, перебудовує в ній механізми синтезу, примушуючи їх виробляти вірусний білок і вірусну нуклеїнову кислоту.

Усі ці відомості, що розкрили механізм дії вірусів на живі тканини, стали основою багатьох практичних здобутків вірусології. Останнє десятиліття принесло не тільки нові відкриття, так чи інакше пов'язані з вірусами, а й зовсім нові поняття. Кожне не відоме доти явище давало життя новим термінам. Терміни виникали, жили, дивували, завойовували світ. І, як завжди, явища, помічені в різних лабораторіях, а тим більше в різних країнах, спочатку називались по-різному. Якийсь час, іноді дуже довго, ці різні слова чи словосполучення жили разом. Та потім перемагав якийсь один термін. І вчені всього світу починали користуватися ним, аби мати спільну мову, аби розуміти один одного.

Так в останні роки остаточно сформувалися уявлення про речовину, яку сьогодні в усьому світі називають інтерфероном.



У Таллінському науково-дослідному інституті мікробіології і гігієни вивчають процес його виникнення. В Інституті вірусології ім. Івановського АМН СРСР шукають шляхи лікування з його допомогою грипу. Перед дослідниками Інституту експериментальної медицини у Ленінграді стоїть проблема «інтерферон і грип». А латвійські вірусологи з Інституту мікробіології ім. Кірхенштейна намагаються зазирнути всередину його, аби краще збагнути його вдачу.

На кожній ділянці досліджень ведуться пошуки, підпорядковані єдиній меті — приручити інтерферон. Чим же він завоював таку увагу до себе?

Перше знайомство з ним вірусологів було заочне і одразу породило запитання: чому піддослідна тварина, уражена якоюсь вірусною інфекцією, часто стає несприйнятливою до інших інфекцій? Може, тут якусь роль відіграє імунітет? Та ні, антитіла, виробленні проти одного вірусу, не створюють імунітету проти всіх інших. Їх дія специфічна. Так у чому ж справа?

Спочатку з'явилася гіпотеза. Очевидно, міркували дослідники, вірус, що захопив у клітині «життєвий простір», просто не впускає свого суперника. Це явище дістало назву «інтерференції вірусів». А згодом був знайдений і матеріальний субстрат — та речовина, яка забезпечує «інтерференцію». Вона, як з'ясувалося, виробляється в клітині, ураженій вірусом, і згубно діє на всі чужі віруси.

Інтерферон одразу ж зацікавив вірусологів, і його дальше вивчення пішло досить швидко.

Насамперед було встановлено, що речовина ця має білкову природу. Виникає вона як результат взаємодії клітини з вірусом. А ще через якийсь час з'ясувалися й інші дивовижні властивості інтерферону. Хоча за своєю природою він — білок, його можна сміливо вводити в організм. Він не викликає негативної реакції, як це трапляється, коли в живі тканини потрапляють чужорідні білки. І ще одне: інтерферон, утворений, скажімо, клітинами мавпи, виявляється активним і при випробуванні на клітинах людини. Вірус, котрим намагалися заразити оброблені інтерфероном тканини людини, не розмножувався і гинув. Отже, всі властивості інтерферону свідчили, що з часом він може стати чудовим лікувальним препаратом проти вірусних інфекцій.

У нас у країні методика одержання інтерферону вперше з'явилася в Москві, в Центральному інституті вдосконалення лікарів Міністерства охорони здоров'я СРСР. Тут член-кореспондент АМН СРСР З. В. Єрмольєва разом з колегами одержала і випробувала 18 експериментальних серій інтерферону. Вони довели свою здатність пригнічувати віруси грипу. Важливо і інше: у досліджуваних не виникло навіть місцевої реакції на введення інтерферону. Чи не означає це, що знайдено надійну зброю проти вірусних інфекцій?

Деякою мірою — так. Але все це тільки початок. Багато наукових колективів вивчає сьогодні профілактичну і клінічну дію інтерферону, з'ясовує механізм його впливу на віруси. Безперечно вже одне: інтерферон діє на чужі віруси згубно, не даючи їм змоги розмножуватися. Але чимало етапів цієї складної взаємодії, що відбувається на молекулярному рівні у трикутнику «клітина—вірус—інтерферон», ще належить зрозуміти. Коли це станеться? Вірусологи настроєні оптимістично: мабуть, скоро. Живлять той оптимізм успіхи вірусології останніх років. Вони справді величезні і переросли вже рамки науки про віруси, зробивши можливим розв'язання багатьох загальнобіологічних проблем. І пов'язане це насамперед із з'ясуванням будови і біологічної ролі нуклеїнових кислот.

Ці події ще й сьогодні викликають захоплені оцінки фахівців і популяризаторів, хоча стали вже історією біологічної науки і, звільнившись від хвилюючої сенсаційності, по-діловому увійшли в підручники.

Побудова витонченої моделі, що відтворювала молекулу ДНК...

З'ясування ролі нуклеїнових кислот як носіїв спадкових ознак кожного організму...

Розшифровка коду спадковості...

Після цього каскаду приголомшливих відкриттів у науці запанувала, здавалося б, цілковита ясність щодо принципів передачі спадкових ознак. На ДНК — а саме вона зберігає в собі генетичну інформацію,— як на матриці, синтезується РНК, яка точно повторює її будову. РНК несе цю інформацію далі до білків і закладає програму у той своєрідний конвеєр, котрий протягом усього життя організму будує білкові молекули за одержаним планом.

Усе тут узгоджувалось. Усе було підтверджено багатьма експериментами — і на вірусах, і на бактеріях, і на багатоклітинних організмах. Фахівці повірили в універсальність розкритого механізму.

Тим часом далеко не всі біологічні процеси, що відбуваються на молекулярному рівні, вкладалися в існуючі уявлення. Особливо ж, коли йшлося про віруси. Вони знову, в котрий вже раз виявилися «відвертішими» за всі інші біологічні об'єкти, немовби демонструючи готовність розкрити ще невідомі механізми. На відміну від клітинних організмів, в яких завжди є і ДНК і РНК, віруси містять якусь одну з нуклеїнових кислот. І ось непоясненний факт: не тільки вірус, що містить ДНК, а й вірус з РНК, уражаючи клітину, впливав на генетичні процеси в ній. Як же РНК передавала свою інформацію клітині?

Ось той грунт, на якому зародилося припущення, що інформація про спадковість може передаватися не тільки від ДНК до РНК, але, принаймні в деяких випадках, і у зворотному напрямі. Першими спробували перевірити цю гіпотезу в 1962 році київські генетики, очолювані доктором біологічних наук, професором, нині членом-кореспондентом АН УРСР С. М. Гершензоном. Тоді, на початку 60-х років, колектив цей працював у невеликій лабораторії при Інституті зоології АН УРСР. Пізніше він став ядром Сектора молекулярної біології і генетики АН УРСР.

Працювали з вірусом ядерного поліедрозу — вірусом, що містить тільки ДНК. Поліедроз — то жовтяниця, смертельне захворювання комах.

Цим вірусом заражають гусінь шовкопряда. І одразу ж вірусна ДНК починає інтенсивно розмножуватися в тканинах приреченої гусені. Клітини буквально виповнюються вірусами. І тоді дослідники виділяють із заражених клітин РНК. Зверніть увагу: не ДНК, а РНК — речовину, якої у вірусі не було? Цією тканинною РНК після відповідного очищення заражають здорову гусінь. І... спалахує найтиповіший поліедроз. Гусінь гине, немовби вона заражена не проміжною речовиною, а справжнім живим вірусом. РНК породжує ДНК.

Так сформувалися уявлення про «зворотну транскрипцію», тобто передачу спадковості не тільки від ДНК до РНК, але і навпаки. Згодом молекулярний механізм «зворотної транскрипції» простежили й зарубіжні вчені.

Повідомлення про ці експерименти викликало в науковому світі надзвичайну цікавість, бурхливі дискусії, обговорення, численні експериментальні перевірки. Деякі вчені поставилися до повідомлення з недовірою, більшість оцінила нову роботу як визначне відкриття. Одні гадали, що похитнулися основи сучасної біології, інші твердили, що саме тепер перед генетикою відкрилися небачені перспективи. Час покаже, хто з них правий.

Але одне вже сьогодні безперечно: вивчення «зворотної транскрипції» має не тільки теоретичне пізнавальне значення, але й тісно пов'язане з практикою медицини, насамперед із завданням боротьби проти раку. Це захворювання вже давно розглядають у генетичному аспекті, оскільки корінь його — в пошкодженні спадкового апарата клітини. Змінена клітина відтворює клітинні покоління, що несуть у собі той самий порок; так утворюються злоякісні вогнища. За останні двадцять років істотно прояснилася роль вірусів у виникненні ракових пухлин. Удалося виявити десятки онкогенних вірусів, які викликають рак, саркоми і лейкози у різних тварин. Та буквально до недавнього часу не було безперечних доказів вірусного походження ракових захворювань у людей.

Тільки наприкінці минулого року з'явилися перші експериментальні дані щодо вірусного походження лей-

козу у людини. А зовсім недавно в кількох лабораторіях були проведені експерименти, що остаточно засвідчили: принаймні деякі види злоякісних пухлин мають, очевидно, вірусне походження. І виявляється, саме механізм «зворотної транскрипції» лежить в основі ураження клітин цими вірусами. Вдалося відкрити ферменти, котрі беруть участь у синтезі ДНК на РНК. А ферменти можна блокувати, тобто знайти якийсь антифермент, що перешкоджатиме синтезу ДНК на РНК. Отже, є підстави розраховувати на те, що нинішня ефективність досліджень приведе до розв'язання проблеми раку швидше, ніж на це можна було сподіватися зовсім недавно. Така одностайна думка фахівців.

Тим часом у лабораторіях київських генетиків розгортаються нові дивовижні події, героєм яких знову ж таки стає найпростіша форма життя — вірус.

У науково-фантастичній повісті А. Бєляєва «Пригоди Семюеля Пінгля» розповідається, як невідомий вірус, вирвавшись на волю, наповнив тихе англійське містечко Літлтаун собаками, що нявчали, і котами, які лякали жителів пронизливим гавканням. Вигадка? Звісно ж. Та чи не лежить в її основі інтуїтивна здогадка про ще невідомі можливості вірусів впливати на спадковість організмів?

Ось що розповів лабораторний експеримент. Героєм експерименту був той самий шовкопряд. Вірніше два його різновиди. Один — «брюнети», чиї метелики мають чорні очі й відкладають чорні яйця, з яких виходить чорна гусінь. І другий — «біляві», із світлими очима, світлими яйцями і світлою гусінню. Всі ці ознаки були надійно закріплені в спадковості піддослідних комах і ніяких відхилень тут не було протягом багатьох поколінь.

Перший етап досліду полягав у тому, що дослідники заразили гусінь чорної породи вірусом ядерного поліедрозу. Трохи перегодом з комах вилучили так звані поліедри — внутрішньоядерні утворення, в яких скупчилися вірусні частинки. Після відповідного очищення одержали чистий вірусний матеріал і заразили ним гусінь і лялечок білого шовкопряда.

І ось у кладках білих шовкопрядів з'явилися окремі темні яйця. Щоправда, гусінь з них вилупилася світла, але метелики, що виросли з неї, були чорноокі.

Схрещування чорних шовкопрядів з білими в ході досліду виключалося — їх тримали окремо. Напрошувався висновок, що вірус, залишаючи уражені ним клітини, прихопив із собою уламки клітинної ДНК, гени. Змінюючи господаря, він потяг за собою на буксирі і свої трофеї. Оселившись у новій клітині, він міг не зруйнувати її, а разом із своїм «причепом» включитися в її генетичний апарат. Так в організм білих комах потрапила чужа спадковість.

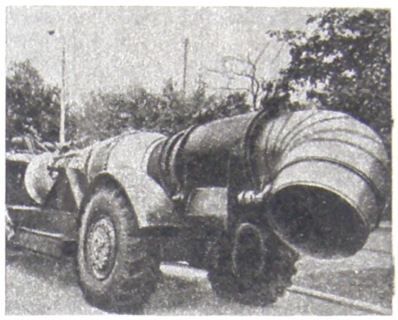
Явище «запозичення» спадковості може означати тільки одне: віруси здатні долати бар'єри, які клітина зводить на шляху чужої для неї спадкової інформації. З цього випливають найнесподіваніші узагальнення. Приміром, чи не означають зроблені висновки, що своїми властивостями ми завдячуємо не тільки власним предкам, а й численним колишнім носіям «наших» вірусів? Мабуть, так воно і є.

І ось уже постають нові проблеми, нові завдання. Їх розв'язують десятки вірусологічних закладів нашої країни. Сьогоднішній день радянських вірусологів — це плідні пошуки, що розгортаються у постійному взаємозбагаченні ідеями, обміні досвідом, прямому співробітництві різних колективів. І, мабуть, саме такий характер наукової творчості створює найсприятливіший клімат для виборювання у природи нового знання.

Ія ГОРІНА.

ПОТРЕБА У ВОДІ

Працівники інституту фізіології і біохімії рослин АН Молдавської РСР М. Кушніренко, Г. Курчатов та А. Сорока запропонували інструментальний спосіб визначення потреби рослин у воді (досі це робили на око). Виявивши залежність поміж потребою у волозі і електричним опором тканин листя, вчені створили сигналізатор, який точно вказує, коли слід починати полив.



На ВДНГ СРСР працює тематична виставка «Наземне застосування авіадвигунів у народному господарстві». На ній експонуються установки, в яких використовуються авіадвигуни, що відслужили свій строк в авіації. На фото: універсальна реактивна установка, яка застосовується під час проведення відкритих гірничих робіт. (Фотохроніка РАТАУ).

Вінницька зональна агрохімічна лабораторія. Тут аналізують якість кормів, що їх заготовляють колгоспи і радгоспи, а також дають науково обгрунтовані рекомендації щодо їх використання. На фото: визначення кількості протеїну в комбікормах. (Фотохроніка РАТАУ).

Теорія — практиці

На що здатний вибух?

Вибух розірвав тишу пустелі. А коли розсіялася курява, всі побачили на рівнині майже готове річище каналу — досить глибоке, зі скосами і дном, немовби второваним важкими котками.

Цей експеримент було проведено в 1970 р. на трасі Каракумського каналу в Туркменії, в районі Копетдагської рівнини. Тут працівники Київського відділення Інституту геотехнічної механіки АН УРСР уперше довели, що з допомогою вибуху можна споруджувати іригаційні канали, ставки і водойми.

Енергія вибуху використовується в господарстві вже сотні років. Та донедавна вважалося, що вона здатна виконувати тільки одну роботу — руйнувати гірські масиви, будівлі, які йдуть під знос, тощо. Тому і тепер головним полем «діяльності» вибуху є гірнича промисловість. Вона — основний споживач енергії вибухових речовин. Залізна руда, руди кольорових металів, близько 30 процентів вугілля, граніт, мармур, будівельні матеріали — все це добувають з допомогою вибуху.

Величезну за масштабами роботу було проведено недавно в урочищі Медео, поблизу Алма-Ати. Тут два спрямованих вибухи «перевернули» близько 8 мільйонів тонн породи і створили штучну греблю, яка назавжди закрила дорогу селевим потокам до столиці Казахстану.

Сель — слово арабське. Воно означає «бурхливий потік». Селі поширені на Кавказі, у Криму, в Карпатах, у горах Середньої Азії. Злива чи інтенсивне танення снігу в басейнах гірських річок народжує потік з великим вмістом домішок (за їх складом селі поділяються на грязьові, грязе-кам'яні та водо-кам'яні). На великій швидкості мчить ця «пекельна суміш» у долини, змітаючи все на своєму шляху.

Місто Алма-Ата, яке лежить біля підніжжя гір, приблизно раз у 50 років зазнавало руйнівної дії селевих потоків. В 1921 р. вони заподіяли катастрофічних руйнувань, були й людські жертви. Щоб захистити місто від грізних потоків, після довгих пошуків було вирішено створити каскад спеціальних загат, які, на думку інженерів, закриють дорогу селям. Необхідно було збудувати могутню греблю і закрити річище. Це завдання виконав потужний спрямований вибух.

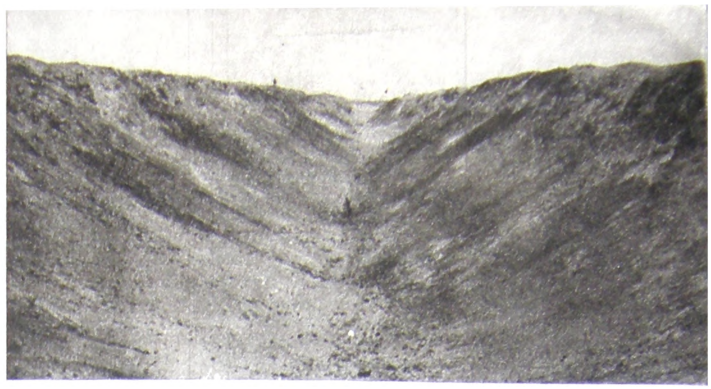
Схили гір висаджували в тих місцях, де їх легше було зрушити назустріч один одному. Утворилася гребля, загальний об'єм якої після двох вибухів становив близько трьох мільйонів кубометрів. Ця величезна маса складається з ущільненого вибухами дрібного граніту. Середня висота загати — близько 85 м, ширина біля основи — понад 500 м, ширина по гребеню — майже 100 метрів.

З допомогою вибуху була зведена унікальна Байпазінська гребля в Таджикистані, яка перетнула стрімку гірську річку Вахш, а також штучне водоймище. Вибух забезпечив фантастичну продуктивність праці і заощадив колосальні кошти. Витрати на нього становили мільйон карбованців. Економія — 27 мільйонів, або 27 крб. на карбованець витрат. Крім того, греблю споруджено на два роки раніше, аніж би її будували звичайним способом. На черзі — грандіозний вибух для створення загати у районі Ташкента, який дорівнюватиме майже 16 вибухам у Медео.

Останніми роками зона застосування вибухових робіт дедалі розширюється. Розкриваються ще незнані його можливості. Вже тепер з допомогою вибуху ущільнюють, збільшують міцність і змінюють фізико-математичні властивості речовин і матеріалів. Технічний прогрес деяких галузей народного господарства пов'язаний саме з цим новим напрямом.

Уперше в СРСР метод вибухових технологій у сорокові роки розробила київська школа академіка М. Лаврентьєва. Дальший його розвиток здійснювався під керівництвом академіків АН УРСР Г. Писаренка, М. Полякова, О. Щербаня та інших.

Ольга ЧЕРНИШЕНКО,
кандидат економічних наук,
Леонід ДЕМЕЩУК,
старший інженер



Готується траншея для закладання вибухівки.

Вибух немовби розірвав тишу пустелі.

Результат вибуху — річище майбутнього каналу.

Продовжуючи ці роботи, працівники Київського відділення Інституту геотехнічної механіки АН УРСР вирішили застосувати вибух під час спорудження зрошувальних систем. Це зумовлено зростанням масштабів меліоративного будівництва. Так обсяг земляних робіт під час будівництва каналів у 1971—1985 рр., за даними інституту «Союзводпроект», становитиме понад 127 мільярдів кубічних метрів.

У Києві розроблено й випробувано простий, економічний і ефективний спосіб проходки іригаційних каналів. Він у 2 — 3 рази скорочує строки будівництва і в той же час ущільнює грунт, робить його водонепроникним. Відбувається все так: уздовж осі майбутнього каналу риють вузьку траншею. На дно її укладають горизонтальний циліндричний заряд, який засипають і підривають. У результаті вибуху утворюється виїмка, яка дорівнює довжині заряду (500 м і більше за один вибух) і має глибину — 6 — 10 м; стіни і дно її досить рівні. Порівняно з каналом, пройденим механічним способом (екскаваторами та іншою землерийною технікою), втрата води в результаті фільтрації зменшується в 10 разів. Таким чином, уже не потрібно штучно облицьовувати скоси і дно каналу, а це дає неабияку економію матеріальних і трудових витрат.

Уперше вибуховий метод прокладання каналів для зрошувальних систем було застосовано 1968 — 1969 рр. на півдні України, в районах будівництва Каховської та Північно-Кримської зрошувальних систем. Промислову перевірку нового методу провели в Туркменії 1970 р. на дільниці четвертої черги Каракумського каналу ім. В. І. Леніна. В короткий строк, з мінімальними витратами тут проклали чотири ділянки каналу загальною довжиною 3 кілометри.

Найважливішою перевагою вибухового способу є швидкість виконання робіт. Для спорудження, наприклад, ділянки Каракумського каналу Геок-Тепе-Казанджик довжиною 250 км із застосуванням землерийної техніки потрібно три роки, для виконання цієї ж роботи вибухом досить року.

На жаль, вибухова технологія ще не знайшла промислового застосування в меліоративному будівництві на Україні. Але ми вважаємо, що перевага її очевидна. Ніяким іншим способом неможливо ущільнити грунт на велику глибину і в 10 — 12 разів зменшити його фільтраційні якості (при цьому вони наближаються до властивостей бетону). В меліоративному ж будівництві зниження фільтрації має першочергове значення. Головне завдання зрошувальних систем — економно витрачати зрошувальну воду. До того ж зниження фільтрації — це і охорона сусідніх земель від засолення і заболочення. До речі, коли б на будівництві першої черги Північно-Кримського каналу застосували вибухову технологію, можна було б запобігти заболоченню і засоленню десятків гектарів родючих земель уздовж траси каналу.

На території України вибух можна застосувати на Північно-Рогачицькій і Каховській зрошувальних системах, які нині будуються. Та зона застосування вибуху не обмежується меліоративним будівництвом. У гірничодобувній промисловості підривають не тільки скельні, але й м'які породи — для ущільнення або розпушення масиву. На відкритих гірських розробках його можна використати під час будівництва підземних шляхів. З допомогою вибуху створюють траншеї, канали, кювети, обробляють метал, зварюють різнорідні матеріали, спрямований вибух розкриває поклади корисних копалин (часто це єдиний спосіб добутися до них).

За останні роки в Київському відділенні окреслився ще один науковий напрям. Тут почали вивчати вплив вибуху на фізичний стан порід. Досліди показали: він допомагає здійснити пластичну деформацію і навіть стиснути породи, які за звичайних умов не стискаються. Дослідження в галузі теорії і практики вибуху тривають.

Уже тепер ясно, що він виявив далеко не всі свої можливості. Відповідь на запитання «на що здатний вибух?» ще попереду.

Двигун у космосі

Микола ХИЖНЯК,
професор

Від часів Ціолковського ми говоримо про космос, у завоюванні якого наш великий співвітчизник бачив магістральний шлях людства до «достатку хліба й безодні могутності». Коли мова йшла про джерела енергії для ракет, він мав на думці тільки хімічні. І дотепер таким паливом заряджають ракети-носії. Саме воно робить багатоступінчасту ракету, схожою на величезну вежу, на верхів'ї якої розміщений маленький космічний корабель. Щоб вивести його у космічну далечінь, доводиться брати на борт дуже багато палива. Тому вага ракет у багато сот разів більша від корисної ваги корабля.

Так само, як і в перші піввіку розвитку авіації, головним стримуючим фактором космічних польотів сьогодні є енергетичні можливості, а надто потужність двигуна. Наприклад, коли виникла потреба повертати корабель з космосу на Землю, одразу ж знадобився потужніший реактивний двигун, а значить, і відповідний запас палива для нього. Завжди, коли ускладнювались завдання, незмінно зростав запас палива на борту корабля.

Ясно, чому це відбувається. Тяга, як відомо, створюється в результаті витікання із сопла двигуна газоподібних продуктів згоряння палива, що перебувають під великим тиском. А швидкість витікання цієї робочої речовини обмежена, збільшити її не можна. Чим вона більша, тим швидше рухається космічний апарат. І для того, щоб двигун працював довго, доводиться виводити на орбіту велику кількість палива. Іншого виходу немає — використання хімічних джерел енергії «заганяє» думку вчених і конструкторів у жорсткі рамки.

Тому, коли у 50-і роки почали інтенсивно розвиватися дослідження з фізики плазми і були виявлені способи її прискорення, ракетники дуже зацікавилися цим. Може, нарешті вдасться позбутися необхідності постійно возити за собою важенний запас неекономічного палива?

Треба сказати, що думка про використання прискорених частинок у ракетному двигуні вже носилася у повітрі. Фізики, наприклад, добре знали способи прискорення заряджених частинок. Але застосувати їх у ракетній техніці конструктори не могли, і ось чому. Уявімо собі, що якийсь пристрій на кораблі викидає прискорені частинки, скажімо, позитивного знаку. Виникає реактивна тяга. Але сам корабель одразу ж почне заряджатися негативним зарядом. Потенціал цього заряду весь час зростатиме, поки не зрівняється з тим, що був прикладений для прискорення, для розгону частинок. Частинки вже не зможуть полишити корабель, а якщо вдасться їх викинути, вони повернуться назад, бо різнойменні заряди притягуються. Тяга зменшиться і зникне зовсім.

Інша річ — нейтральна плазма, цей цілком іонізований газ. У такому разі можна викидати з корабля частинки обох знаків. Не випадково її влучно назвали «парою XX віку». Тільки-но з'явилися плазмові гармати, описи яких сьогодні можна зустріти на сторінках науково-популярних видань, їх одразу вирішили використати як ракетні двигуни. Вперше плазмові установки почали працювати у грудні 1964 року на борту радянської автоматичної станції «Зонд-2». Ніяких хімічних реакцій у них, ясна річ, не відбувається. Із сопла вириваються не продукти згоряння, а плазма. Для утворення її використовують електричне нагрівання, а прискорюється і викидається плазма електричними або електромагнітними силами. Тому такі пристрої названо електрореактивними двигунами.

У них можна одержати фантастичні швидкості витікання робочої речовини — до 100 кілометрів на секунду і більше, тоді як у звичайних двигунах на хімічному паливі — лиш 3—4 кілометри на секунду. Відповідно підвищується і швидкість ракети. Кількість же робочої речовини при цьому порівняно з хімічними джерелами енергії значно зменшується. Від тонн у цих системах перейшли до кілограмів. Тому на кораблях майбутнього стоятимуть, звичайно ж, електрореактивні двигуни.

Звісно, що важча прискорювана частинка, то краще. І зараз думають над тим, як іще більше «обважнити» частинку — щоб це був, скажімо, не окремий іон, а мікроскопічна заряджена краплина. Адже врешті-решт те, що має електричний заряд, можна прискорити електричним полем і тільки ним. Воно ж здатне розігнати частинку до будь-якої швидкості — аж до швидкості світла. На геофізичних ракетах у нас випробовували іонно-плазмові двигуни, що являли собою дальше вдосконалення іонної гармати. Оскільки гармата дає тільки іони, її спорядили так званим компенсатором. Це додаткова «гарматка», яка не створює тяги, проте електрони витікають з

ней в такій кількості, щоб цілком скомпенсувати іонний пучок.

Про які електрореактивні двигуни можна говорити сьогодні? Виявляється, для різних космічних завдань необхідні двигуни трьох типів. По-перше, це двигуни з малою тягою — для орієнтування й маневрування космічних апаратів, які вже виведені у космос і перебувають у стані невагомості.

Сам космічний корабель важить тонни, але щоб у таких умовах його повернути, зорієнтувати відносно Сонця чи зірок, потрібні зусилля, що обчислюються грамами. Зараз це роблять з допомогою різних пристроїв, наприклад газового керма. В слушний момент через сопла випускається стиснутий газ, що є в балонах, і цього досить, щоб розвернути корабель.

ка разів перебувало в експлуатації.

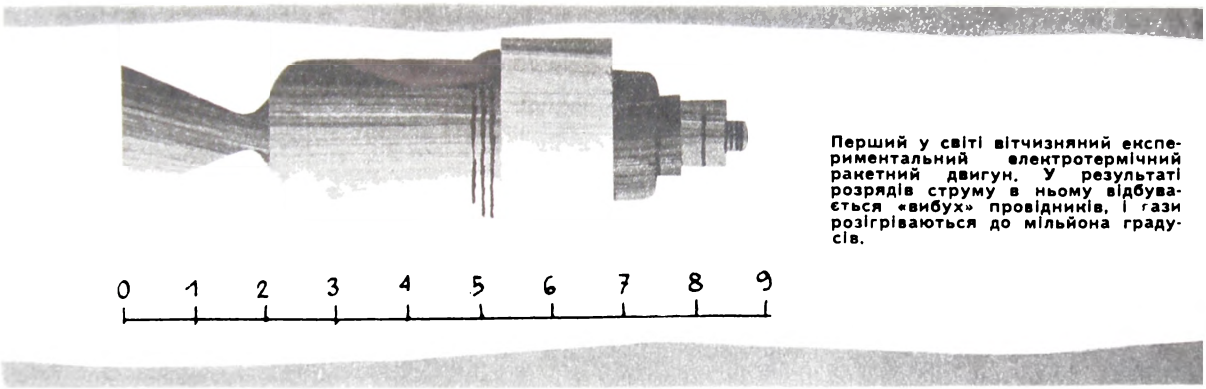
Такі двигуни повинні мати тягу на рівні кілограмів. Звуться вони маршовими. Сьогодні їх по суті немає. Можна створити хімічний двигун такої потужності, але через малу швидкість витікання він витратить таку величезну кількість робочої речовини, що використання його не матиме сенсу.

Третій тип двигунів забезпечує зліт із Землі. Це найскладніша справа, бо на ракету діють і сила тяжіння, і опір атмосфери. Щоб підняти ці тисячі тонн, потрібні тяги, спроможні відірвати їх від Землі.

Наскільки ж близькі конструктори електрореактивних двигунів до розв'язання завдань, що стоять перед ними?

Такі силові установки можуть працювати на орбіті довго — місяці і роки. Але для цього їм потрібна електроенергія. Де ж узяти її в космосі? Двигуни з тягою на рівні грамів можуть живитися від звичайних джерел, що їх ставлять на супутниках, — від сонячних батарей. Вони мають потужність до одного кіловата, і цього їм цілком досить. Маршові ж двигуни потребують автономних електростанцій великої потужності. То мають бути енергетичні установки, для яких мізерного запасу подільної речовини вистачає на роки роботи.

Недавно преса повідомила, що в СРСР створено портативну атомну електростанцію, яка працює за принципом безпосереднього перетворення ядерної енергії в електричну. Прямих відомостей про її розміри немає, але ось один



Перший у світі вітчизняний експериментальний електротермічний ракетний двигун. У результаті розрядів струму в ньому відбувається «вибух» провідників, і гази розігріваються до мільйона градусів.

Навіть неспеціалістові ясно, що подібні конструкції далекі від досконалості.

Двигуни другого типу мають працювати, коли, скажімо, космічна станція летить від Землі до Марса. Сьогодні це завдання розв'язують балістично: апарат виводиться на орбіту з допомогою потужного хімічного двигуна, а відтак він здійснює вільний політ, допоки не зустрінеться з Марсом. Не просто розрахувати таку траєкторію, дуже великі також навігаційні труднощі. Крім того, є й інші перепони, котрі доводиться долати. А якби була створена енергетична система, здатна надати космічному кораблеві постійного прискорення величиною, що дорівнює, скажімо, земному притяганню, то на Марс і назад можна було б злітати всього за тиждень. Причому для такого польоту годиться устаткування, яке кіль-

Двигуни з тягою у грами в принципі вже створено. На космічній станції їх можна було б використати в системі орієнтації. Плазмові установки забезпечили б їй таке положення, за якого панелі із сонячними елементами були б звернені до Сонця й максимально освітлювалися. До приладів і устаткування надходила б максимальна кількість електричної енергії, яку виробляють сонячні батареї.

«Слабосильні» двигуни здатні не тільки орієнтувати космічні кораблі потрібним чином, а й примушувати їх маневрувати, наприклад переходити на іншу орбіту. І тут на них чекає велике майбутнє. Супутник зв'язку, скажімо, можна буде перевести з низької орбіти на стаціонарну. Там він «зависне» над однією з точок екватора і буде виконувати функції ретранслятора радіотелевізійних передач.

приклад. При початку 60-х років стала до ладу станція під назвою «Ромашка», яка описана в літературі доволі докладно. Ця перша реакторна установка важила близько тонни і мала потужність 600 ват. Розміром вона була з письмовий стіл. Нова станція має приблизно такі самі габарити і вагу, як і «Ромашка», але потужність у неї зросла в 10 разів.

Конструктори вже розробляють діючі робочі установки двигунів малих тяг. Їх енергетику теж створено, проте в практиці широкого застосування вони ще не дістали. Справа в тому, що, як це не парадоксально, ці двигуни випередили розвиток космічної техніки. Зараз час життя космічних кораблів обчислюється тижнями або принаймні місяцями, і коли вони виводяться у космос на такий час, більш надійним для них, звичайно, є двигун з хімічним джерелом

енергії. Якщо ж космічні кораблі перебуватимуть у польоті роки, електрореактивні двигуни будуть поза конкуренцією.

Складніше стоять справи з більш потужними маршовими двигунами. Тут є кілька варіантів, і теоретично вони вже розглядаються. Наприклад, за двигун може стати імпульсна плазмова гармата, яка працює на високій частоті.

Пояснити, що таке плазмова гармата, можна на прикладі авіаційного двигуна внутрішнього згоряння. Один робочий такт у циліндрі не вражає енергетичними характеристиками, але оскільки вони здійснюються з великою частотою, та й циліндрів багато, то в результаті невеликий розмірами мотор піднімає у повітря важкий лайнер. Так само і з електроракетними двигунами — замість одного-двох імпульсів на секунду можна зробити, скажімо, тисячі. Тоді від тяги у грамах можна перейти до тяги в кілограмах.

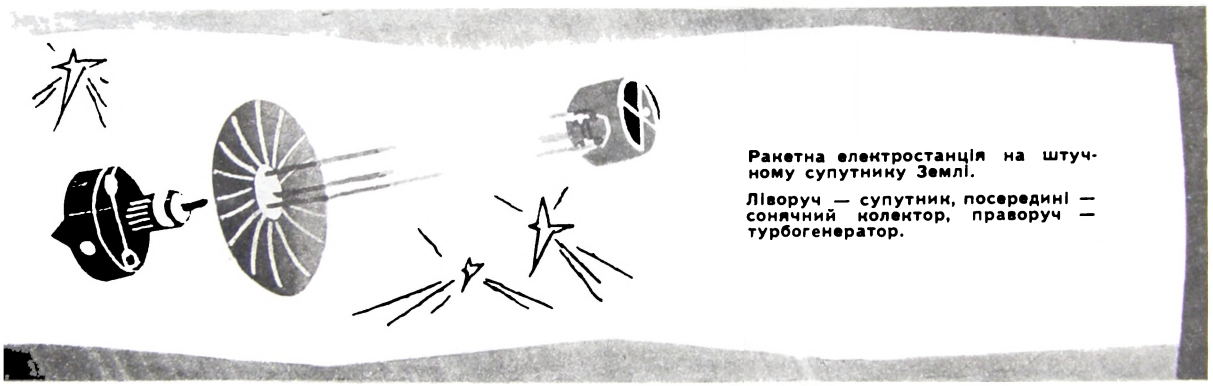
Другий варіант — це так звані «холлівські» системи. Вони розробляються і в США, і у нас. У них використовується та обставина, що електрон у 2000 разів легший від іона. Справа в тому, що у зовнішньому магнітному полі і електрон, і іон обертаються по колу, але радіус кола у іона набагато більший, ніж у електрона.

Якщо ж є взаємно перпендикулярне електричне й магнітне поля, то частинка в такому «схрещеному» полі рухається зовсім незвичайно: перпендикулярно й до одного поля й до другого. У «холлівських» системах обирається таке магнітне поле, щоб електрон обертався по орбіті, радіус якої дуже малий порівняно з робочим об'ємом космічного апарата. А в іона радіус має бути великий. І відбувається дивовижна річ: різнойменно заряджені частинки рухаються не просто у протилежні боки, а перпендикулярно одна до одної. Іони йдуть з корабля і створюють тягу, а електрони «крутяться», нейтралізуючи їх заряд. У результаті з такої гармати вдається «витягти» кілограмову тягу. Подібну систему вже можна застосувати як маршовий двигун для космічного апарата. Живити її треба від автономної електростанції, яка є на кораблі, потужністю в десятки або сотні кіловат.

Про створення електрореактивних двигунів з тягою, яка обчислюється тоннами, поки що можна тільки мріяти. Для них потрібні велетенські електростанції, розміщені на Землі. Щоправда, ми їх уже маємо. Але як від них підвести енергію до потужних плазмових джерел, розташованих на ракетах? Як здійснити безпосередній зв'язок між кораблем, що піднімається у космос, і Землею?

Завдання справді грандіозне. Для цієї мети пропонували використати іоносферу як своєрідний провідник електричного струму. Іоносфера — це горішні шари атмосфери, що складаються із заряджених частинок — електронів та іонів. У них, виявляється, залежно від обертання Землі відносно Сонця виникають гігантські різниці потенціалів. Якби можна було «закоротити» іоносферу із Землею якимись провідниками, народився б незвичайний генератор колосальних масштабів. Сонце наводило б електрорушійну силу в іоносфері, а ми на Землі використовували б космічні процеси для одержання електроенергії.

Щоб створити провідник за цим проектом, можна було б застосувати потужний прискорювач, що «вистрелює» просто в небо. Пучок його електронів утворюватиме плазмовий стовп між Землею і космосом, який і стане за провід для передачі енергії. Якщо думати далі в цьому напрямі, то можна собі уявити створювані такими прискорювачами дві лінії, що сягають у небо і сполучають космічний корабель з потужними електростанціями на Землі. По них він піднімається у космос. І якщо про незвичайні провідники, про безмежну кількість енергії ми поки що тільки мріємо, то створення силових систем навіть для такої ситуації на сьогодні не є фантастикою.



Ракетна електростанція на штучному супутнику Землі.

Ліворуч — супутник, посередині — сонячний колектор, праворуч — турбогенератор.

Для цього, можливо, вдалося б використати так звані електродугові двигуни, в яких робоча речовина розігрівається електричною дугою до небачено високих температур. Це одразу ж забезпечило б велику швидкість витікання із сопла, а значить, підвищило б тягу за тієї ж витрати робочого тіла.

Але тривалі польоти до далеких планет Сонячної системи, а в більш віддаленому майбутньому і за її межі стануть можливими тільки при поєднанні електрореактивних двигунів з ядерною енергетичною установкою. Цей симбіоз уже дістав назву ядерно-електричної рухової установки. Без неї навряд чи можливе завоювання віддалених куточків Всесвіту, куди, очевидно, наші нащадки вирушать наступного століття.

м Харків.

У лабораторії біоніки Інституту зоології АН УРСР досліджують будову органів руху тварин. (Фотохроніка РАТАУ).

ДИМ КІЛЬЦЯМИ

Прийшовши на роботу, інженер Портнягін запалив цигарку і заходився пускати кільцями дим. Він так поринув у цю справу, що не помітив, як до кімнати зайшов головний інженер і почав стежити за підлеглим. Нарешті головному урвався терпець і він зауважив, що час уже починати роботу.

— А я працюю, — відповів інженер. І то була правда. Портнягін експериментально перевіряв свій винахід — нову конструкцію димової труби. Останнім часом заводські димарі сягають рекордних висот, вони немовби змагаються з телевізійними вежами. Так конструктори прагнуть запобігти забрудненню атмосфери відходами промислових підприємств. Труби виносять гази й пил на певну висоту, де вони розсіюються до безпечної концентрації. Але за певних атмосферних умов дим не піднімається вгору, а навпаки, опускається, не встигаючи розвіятись. Це відбувається тому, що на виході він має малу кінетичну енергію.

Винахід інженера Портнягіна дає змогу набагато збільшити висоту викиду шкідливих газів. До своєї труби винахідник прилаштував циліндр, за дно якого править еластична діафрагма з поліетиленової плівки. Коли гази, що прямують стовбуром труби, повністю заповнюють циліндр, спрацьовує електромагніт, поєднаний з діафрагмою. Діафрагма різко піднімається, вштовхуючи дим з труби. При цьому виходить він кільцями. Коли циліндр спорожніє, електромагніт вимикається, і діафрагма опускається на своє місце.

ДОКУМЕНТИ ІСТОРІЇ

У Харківському науково-дослідному інституті медичної радіології виявлено документи, заповнені і підписані рукою видатного фізика і хіміка, директора лабораторії Паризького інституту радію Марією Склодовською-Кюрі. Це п'ятнадцять сертифікатів на поставку радію, датованих 1925 і 1927 роками.

За тих часів ці препарати були надзвичайно дефіцитними. Вже тоді знали, що радій можна використати для лікування різних онкологічних захворювань. І уряд нашої країни вважав за необхідне придбати дорогоцінні кристи радію для потреб вітчизняної медицини.

На Сєвєродонецькому ордена Леніна хімічному комбінаті споруджується промисловий комплекс по виробництву аміаку. На фото — колона синтезу аміаку (Фотохроніка РАТАУ).

Маніфест крокує по планеті

До 125-річчя виходу в світ першого видання «Маніфесту Комуністичної партії» К. Маркса і Ф. Енгельса

Manifest
der
Kommunistischen Partei.
Veröffentlicht im Februar 1848.
Proletarier aller Länder vereinigt euch.
London.
Gedruckt in der Office der „Bildungs-Gesellschaft für Arbeiter"
von J. E. Burghard.
46, Liverpool Street, Bishopsgate.

УВАГУ відвідувачів музею Революції в Москві неодмінно привертає хвилюючий експонат — прострелений кулею примірник одного з радянських видань «Маніфесту Комуністичної партії» Маркса і Енгельса. І всіх, безумовно, цікавить історія «пораненої» книги.

...Під час Великої Вітчизняної війни один з радянських офіцерів постійно носив при собі, у планшеті, «Маніфест Комуністичної партії» і нерідко читав уривки з нього бійцям свого батальйону. Одного жовтневого дня 1944 р. батальйон визволяв латвійське місто Ауце. В запалі атаки радянський офіцер лише відчув, як шарпонуло планшет, що висів на боці. І тільки після бою він побачив: і планшет і книга пробиті кулею. Так опинився в музеї фронтовий примірник книги, яка, за виразом В. І. Леніна, «варта цілих томів: духом її до цього часу живе і рухається весь організований пролетаріат цивілізованого світу, пролетаріат, що веде боротьбу» *. Володимир Ілліч, який, говорячи про «Маніфест Комуністичної партії», завжди додавав слово «знаменитий», так схарактеризував його зміст: «В цьому творі з геніальною ясністю і яскравістю змальований новий світогляд, послідовний матеріалізм, який охоплює і сферу соціального життя, діалектика, як найбільш всебічне і глибоке вчення про розвиток, теорія класової боротьби і всесвітньоісторичної революційної ролі пролетаріату, творця нового, комуністичного суспільства» **.

Глибока науковість і аргументованість положень «Маніфесту Комуністичної партії» в поєднанні з простотою і образністю викладу зробили цей перший програмний документ наукового комунізму одним з найпопулярніших творів основоположників марксизму.

Латинський афоризм твердить, що книги мають свою долю. В такому разі доля написаного Марксом і Енгельсом «Маніфесту Комуністичної партії» справді захоплююча. До речі, В. В. Воровський в 1907 р. так і назвав одну із своїх науково-публіцистичних розвідок — «Комуністичний маніфест та його доля в Росії», А починається вона так: «Маніфест має свою історію», — писав Ф. Енгельс в 1890 р., відзначаючи роль, значення і поширення «Комуністичного маніфесту» в Західній Європі. Коли б ветеран соціал-демократії дожив до наших днів, він міг би додати: «І одну з найзнаменніших, але й найдивовижніших сторінок вписала в цю історію Росія».

Славну історію виникнення і розповсюдження основоположного документу наукового комунізму наочно розкривають експонати ще одного музею Москви — музею Карла Маркса і Фрідріха Енгельса. Це перший і поки що єдиний міжнародний музейний заклад, присвячений творцям наукового комунізму.

На фото — перше видання «Маніфесту Комуністичної партії», що вийшло в Лондоні в лютому 1848 р. німецькою мовою. Імен авторів на книжці нема. Маркс і Енгельс зробили це для того, щоб підкреслити офіційний характер «Маніфесту» як програми першої міжнародної комуністичної організації — «Союзу комуністів», а також щоб убезпечити себе від переслідувань, яких вони постійно зазнавали за революційну діяльність.

Експонується також фотокопія однієї сторінки чернетки оригіналу «Маніфесту». Це єдиний документ,

* В. І. Ленін. Твори, т. 2, стор. 10.
** В. І. Ленін. Твори, т. 21, стор. 30.

що показує «творчу лабораторію» Маркса і Енгельса, бо рукопис у цілому не зберігся.

Тут же примірники численних перекладів «Маніфесту» іншими мовами. Вже в 1848 р. «Маніфест» було видано польською, датською, шведською, французькою, а в наступні роки — рядом інших мов. До речі, одну з перших спроб перекласти «Маніфест» французькою мовою зробив М. І. Сазонов, учасник революції 1848 р. у Франції, який у листі до К. Маркса писав, що «серйозний революціонер може бути тільки комуністом».

Перші 1000 примірників «Маніфесту» були доставлені з Лондона в Париж саме тоді, коли спалахнуло революційне повстання. В дні революції 1848—1849 рр. у Німеччині та інших країнах його використовували як могутню агітаційну зброю. Автори «Маніфесту» й самі взяли найактивнішу участь у тодішній боротьбі мас. Енгельс особисто очолив одне з революційних повстань у Німеччині, виявив мужність і відвагу в боях проти пруських королівських військ.

Та головним було те, що теорія революційної боротьби, викладена в «Маніфесті», за виразом В. І. Леніна, «блискуче підтверджена ходом революційних подій 1848—1849 рр., як підтверджували її згодом всі пролетарські і демократичні рухи всіх країн світу» *. Коли після поразки революції Маркс і Енгельс емігрували до Англії, їх імена як видатних пролетарських революціонерів були вже відомі і прогресивній громадськості, і охоронцям старого режиму. Не було сенсу далі приховувати авторство «Маніфесту». І в 1851 р. з прізвищами авторів він виходить англійською мовою в чартистському журналі «Червоний республіканець».

Авторства такого революційного твору, як «Маніфест Комуністичної партії», мабуть, цілком вистачило б для того, щоб обезсмертити імена Маркса і Енгельса. Сьогодні нема країни, де б не був надрукований цей програмний документ наукового комунізму. В музеї Карла Маркса і Фрідріха Енгельса «Маніфест» представлений більш як 100 мовами народів світу, серед них африканськими — суахілі та уолоф. Знаменно, що «Маніфест» узагалі є першою книгою, виданою мовою уолоф, рідною для півтора мільйона жителів Сенегалу й Гамбії.

А ось ще один примірник «Маніфесту», який також можна назвати книгою-героєм. Її нелегально надрукували і розповсюджували в Німеччині за часів фашистського режиму. Саме тільки переховування цієї книги загрожувало найжорстокішою карою. Не дивно, отже, що книга мала маскувальне оформлення: на обкладинці — зовсім інший заголовок.

Експонуються також примірники «Маніфесту» 46 мовами народів СРСР. Цілком природно, що офіційні кола царської Росії зустріли «Маніфест» вороже. Поширене тоді серед обивательських верств уявлення про комунізм так передав один із сучасників: «Слово «комунізм» дістало у нас значення якогось страховища, як ознака чогось страшного, що загрожує якимись небезпеками для державного спокою». Саме такими очима дивився царський цензор на примірник першого видання «Маніфесту», виносячи категоричний присуд про заборону його розповсюдження в Росії.

* В. І. Ленін. Твори, т. 21, стор. 30.

Отже, про вихід у Росії «Маніфесту» не могло бути й мови. Проте охоронці царського самодержавства не врахували одного фактору, про який не раз говорив у своїх працях В. І. Ленін. У книзі «Дитяча хвороба «лівизни» в комунізмі» він писав: «Завдяки вимушеній царизмом емігрантщині, революційна Росія мала в другій половині XIX століття таке багатство інтернаціональних зв'язків, таку чудову обізнаність відносно всесвітніх форм і теорій революційного руху, як ні одна країна в світі» *. Таким чином і перший російський переклад «Маніфесту Комуністичної партії» вийшов з кіл дуже різношерстної за світоглядом, ідеологічним спрямуванням і тактичними принципами боротьби з царизмом російської політичної еміграції.

Перший з виданих за кордоном російських перекладів творів Маркса і Енгельса здійснив прихований, а згодом відвертий ворог марксизму Михайло Бакунін. Прикриваючись іменами вождів міжнародного пролетаріату, він, по-перше, хотів піднести власний авторитет, а по-друге, ввести в оману учасників революційного руху як у Західній Європі, так і в Росії: мовляв, пропагована ним анархістсько-бунтарська теорія принципово не розходиться з положеннями вчення наукового комунізму. Підступні заміри Бакуніна викрили автори «Маніфесту». Вони вказували, що своїм перекладом він намагався «казарменому комунізмові» надати видимості теоретичної основи.

Справжній зміст оригіналу «Маніфесту» Бакунін перекрутив до невпізнання. В його перекладі є ряд свавільних пропусків і перекручень. Наприклад, поняття «відкрите повстання» він підмінив анархістським терміном «бунт». На протязі всього перекладу замість слів «клас», «класова боротьба», «класові протилежності» фігурують слова «стан», «станова боротьба», «станові відміни» тощо.

Виданий 1869 р. в Женеві бакунінський переклад «Маніфесту» не дістав широкого розповсюдження: в Росію потрапили лише окремі примірники, російські емігранти ж воліли читати німецький оригінал або інші відомі переклади. Деякі найбільш політично зрілі учасники революційно-народницького руху в Росії робили самостійні спроби перекласти «Маніфест Комуністичної партії».

У музеї Карла Маркса і Фрідріха Енгельса експонується копія з архівного документу, який являє собою рукописний уривок російського перекладу «Маніфесту», що вигідно відрізняється від бакунінського. Автор оперує марксистською термінологією «клас», «класова боротьба», «розподіл праці» тощо, максимально точно передає зміст оригіналу.

Авторство цього рукопису пов'язують з ім'ям видатного революціонера, вченого-винахідника М. І. Кибальчича. Це у нього 11 жовтня 1875 р. під час обшуку поліція знайшла рукопис, який нині став найцінніше архівно-музейною реліквією. Непохитний борець проти царського самодержавства, який у в'язниці, засуджений до страти, наполегливо працював над теоретичною і технічною розробкою проекту космічного ракетоплана; людина крилатої мрії, він шукав у Марксовій теорії свою провідну зірку. Кибальчичу не судилося втілити в життя свій винахід і довести до кінця переклад «Маніфесту».

Перший повний і порівняно точний переклад «Маніфесту», виданий 1882 р. у Женеві, здійснив засновник

* В. І. Ленін. Твори, т. 31, стор. 9.

І керівник першої російської марксистської організації — групи «Визволення праці» — Г. В. Плеханов. У формуванні марксистського світогляду Плеханова «Маніфест» відіграв вирішальну роль. «Читання «Комуністичного маніфесту» становить епоху в моєму житті, — згадував він пізніше. — Я був захоплений «Маніфестом» і одразу ж вирішив його перекласти...».

Плехановське видання «Маніфесту» цілком оригінальне тільки за текстом перекладу, а й за опублікованими разом з ним додатками. Насамперед ідеться про передмову перекладача, в якій підкреслювалося історичне значення «Маніфесту Комуністичної партії» як твору, що відкрив епоху нещадної критики капіталістичного ладу і науково обгрунтував ідеї соціалізму і комунізму. По-друге, в додатку було вміщено уривок з праці Маркса «Громадянська війна у Франції», в якому наголошувалося, що пролетарська революція неодмінно повинна зламати буржуазну державну машину, а також вміщено статут заснованої основоположниками марксизму масової міжнародної пролетарської організації — Інтернаціоналу. По-третє видання мало дві авторські передмови: до німецького видання «Маніфесту» 1872 р. і спеціально написану авторами на прохання Плеханова до даного російського видання. Звертаючись безпосередньо до російських читачів, Маркс і Енгельс заявили, що розглядають Росію як «передовий загін революційного руху в Європі».

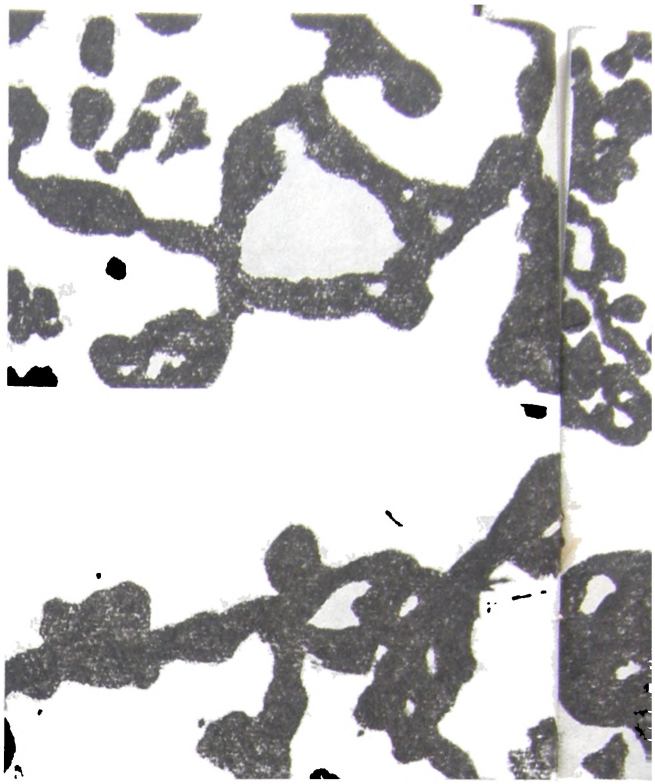
Розвиток всеросійського визвольного руху цілком виправдав сподівання основоположників наукового комунізму. Могутньою підоймою цього руху були ідеї «Маніфесту Комуністичної партії». До Великого Жовтня твір Маркса і Енгельса в різних російських перекладах видавався 60 разів. Не можна не згадати, що свою революційну діяльність В. І. Ленін розпочав з перекладу «Маніфесту». В кінці 80-х — на початку 90-х років ленінський переклад, який, на жаль, не зберігся, поширювався у марксистських гуртках Поволжя. На «Маніфест» В. І. Ленін послався і тоді, коли наша партія у березні 1918 р. прийняла назву комуністичної. «Адже ми вертаємося до хорошого старого зразка, що є всесвітньо відомий. Ми всі знаємо «Маніфест Комуністичної партії», його знає весь світ...» *, — проголосив Володимир Ілліч.

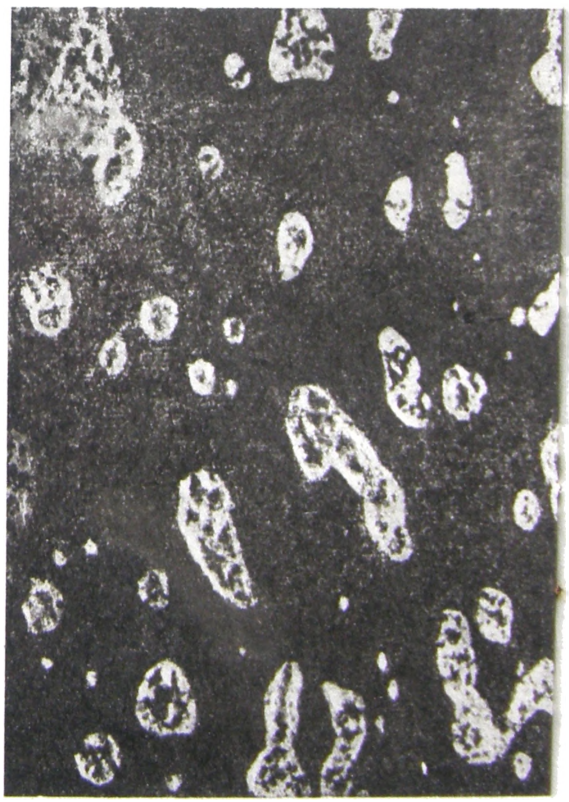
У наш час висловлені в «Маніфесті» ідеї побудови суспільства без експлуатації людини людиною знайшли втілення у соціально-політичній практиці мільйонів. Вони здійснюються у співдружності соціалістичних країн, яка охоплює третину населення Землі. В ім'я їх бореться під керівництвом комуністичних і робітничих партій пролетаріат усього світу. У книзі відзивів відвідувачів музею Карла Маркса і Фрідріха Енгельса є натхненні рядки, написані Вальтером Ульбріхтом: «Ця експозиція показує переможний шлях учення Маркса і Леніна від «Комуністичного Маніфесту» до Програми славної Комуністичної партії Радянського Союзу. Завдяки переможній боротьбі радянського народу і на батьківщині Маркса і Енгельса створено бастіон соціалізму — Німецька Демократична Республіка. Ця експозиція зміцнює упевненість у перемозі вчення марксизму-ленінізму в усіх країнах світу».

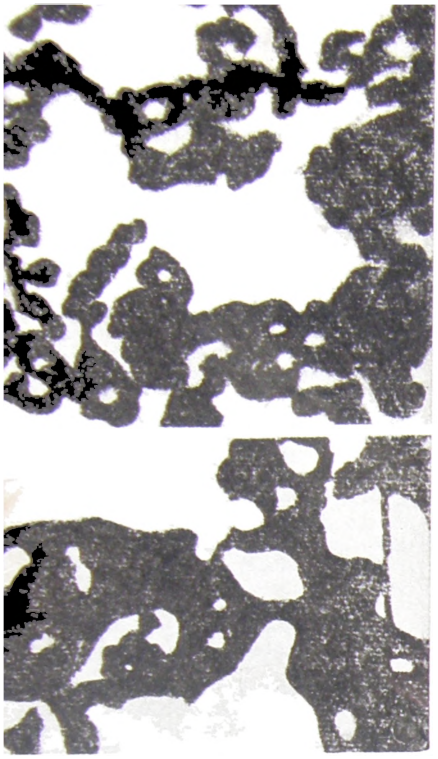
Віталій САРБЕЙ,
кандидат історичних наук.

Москва — Київ.

* В. І. Ленін. Твори, т. 27, стор. 117.







Примирення із синьо-зеленими

(Початок — на стор. 1).

Річ у тім, що важливою передумовою для розвитку синьо-зелених водоростей є тепло і надходження у воду великої кількості органічної речовини. А водоймища північних районів Волзького каскаду і Сибіру не дуже прогріваються і не одержують великого біогенного стоку.

Що ж до наших рівнинних водоймищ, то їх життя розвивається в умовах сприятливого температурного режиму і постійного надходження поживних речовин, необхідних для розвитку водоростей. Так поступово починається «цвітіння» води. Воно не просто псує воду, а порушує режим водойми, перешкоджає нормальному кругообігу речовин у ній.

Сталося так, що усвідомлення серйозності становища прийшло до фахівців одночасно в різних країнах. Так народилася загальнопланетна проблема водоростей-шкідників.

До Інституту гідробіології АН УРСР вона потрапила, вже набравши дещо одіозного характеру. Точки зору на неї формувалися на всіх рівнях обізнаності. На жаль, і на тому, що ми його звемо обивательським. І саме там зміцнилося оте переконання, яке ще подеколи чуємо від всезнаючих резонерів: «Не так вже й потрібні ті водоймища!»

— То, може, нам взагалі не варто було братися за вивчення синьо - зелених? — академік АН УРСР О. В. Топачевський явно не вперше дає оцінку отому глобально сформульованому сумніву. — Просто не споруджувати нових водоймищ — і край?

Директорський кабінет виповнюється трохи буркотливими інтонаціями.

— Але хотів би я знати, як ми тоді зберігали б воду протягом року. Адже водні ресурси по сезонах розподіляються дуже нерівномірно. А потреби народного господарства у воді безперервно зростають. Для того щоб постійно задовольняти їх, і потрібні штучні «моря». Отже, питання — будувати чи не будувати водоймища — взагалі не має права на існування.

Для нашої республіки спорудження водоймищ взагалі є нагальною потребою, оскільки ми вже відчуваємо певний водний дефіцит.

Просто й безперечно. Будувати треба, більше того — врай необхідно. Однак так само необхідно перешкодити водоростям псувати воду у водоймищах. Питання лиш в тому — як?

Який напрям пошуку обрати — технічний чи, може, хімічний? А чи не запропонують чогось ефективного мікробіологи?

О. В. Топачевський викладає історію цих пошуків без подробиць, лиш констатуючи, що був такий етап, а потім отакий, і ще такий...

На водорості — ці найпростіші організми — намагалися діяти електричним струмом, струмами високої частоти, ультразвуком. Досліди, проведені в лабораторних умовах, показали, що водорості можуть гинути під дією різних фізичних факторів. Коли такі поєдинки відбувалися в лабораторних акваріумах, все виглядало дуже ефектно. Але про те, щоб застосувати ці методи на будь-якому водоймищі, не могло бути й мови. Бо знадобилася б така кількість електроенергії, що спеціально для боротьби з водоростями довелося б побудувати кілька Дніпрогесів.

Пробували й інші методи. Цікавою здавалася ідея відділення водоростей від води. Але тут виникли величезні труднощі: питома вага водоростей майже дорівнює питомій вазі води. Отож, якби навіть збудувати справді фантастичні центрифуги, вони все одно не встигали б «переробляти» все море настільки швидко, щоб нові водорості не встигали розмножуватися.

Був і період захоплення отрутохімікатами. Вдалося знайти хімічні речовини, що згубно діяли на синьо-зелені водорості. Провели експерименти. У передзимовий період отруту розсипали по дну у вигляді дрібних гранул, бо водорості взимку осідають на дно. Але й це не був вихід із становища: отрутохімікати знищували не тільки шкідливі, але й корисні організми, котрі є поживою для риб; при цьому гинули й самі риби. Тим часом синьо-зелені поступово пристосовувалися до отрути

Оскільки хімічні засоби боротьби згубно діяли на все живе, з'явилася ідея вдатися до біологічних методів. Адже серед вірусів чи бактерій можна знайти (а то й вивести) такі, котрі діятимуть вибірково на певний вид водоростей.

Колонії синьо-зелених водоростей під мікроскопом нагадують живе плетиво, що прибирає найрізноманітніших форм (4 фото вгорі).

Загальний вигляд скупчень піни, утворених колоніями синьо-зелених водоростей у поверхневому шарі води (фото внизу).

Інститут мікробіології виділив вірус, що руйнує клітини водоростей-шкідників. Не виключено, що цей метод ще виправдає себе на практиці. Втім, говорити щось певне поки що рано.

Деякі результати дав і метод аерації, зміни кисневого режиму водойм. Як з'ясувалося, синьо-зелені водорості негативно «ставляться» до кисню. Збагачуючи воду киснем, вдається не тільки гальмувати їхній розвиток, але й прискорювати розклад органічних речовин, які є поживним середовищем для водоростей. Однак цей метод доцільний поки що тільки для малих водоймищ. Що ж до великих, то тут аерація виявилася вельми дорогою.

Давно вже сформулювали й досі не полишили ідеї впоратися з шкідливими водоростями іхтіологи. Вони покладають неабиякі надії на рослиноїдних риб. Та поки що ні білий амур, ні товстолобик, які стали об'єктом досліджень, не довели, що здатні виправдати ці надії. Перший взагалі поїдає тільки вищу рослинність. Другий же надто неохоче включає до свого «меню» синьо-зелені водорості, отже, сподіватися, що він знищуватиме їх у великих кількостях, поки що не доводиться.

Методи, розробки, проекти... Скільки їх? І хай не кожен з них став помітною удачею, — всі вони в сумі щось прояснили, щось виключили, на чомусь примусили зосередитись. Так завжди буває, коли дійсність диктує, коли вона волає про радикальні заходи й дії. Саме до радикальності й прагнуть київські гідробіологи. А щоб не шукати наосліп, вони всебічно, до найменших деталей вивчають організми, з якими доводиться боротися.

У закутку тісного двору, окресленого інститутськими будівлями, притулилися два великі бідони з пробами ураженої водоростями води. Її привезли сюди з Кременчуцького моря. Коли воду перемішують, вона важко хлюпає — густа, темно-зелена, каламутна. Водорості з бідонів — а їх постійно привозять сюди — і розповідають фізіологам, дослідникам інших профілів про всі особливості, всі «слабкі місця» свого біологічного виду.

Дивне враження справляють на нефахівця колонії цих водоростей під мікроскопом. Якесь живе абстрактне плетиво — вигадливі візерунки, постійний рух. І в усьому цьому треба вгледіти певні закономірності, виділити специфічні, характерні для цих організмів ознаки. Дослідники мають знати все — і особливості розмноження, і динаміку, пов'язану із зміною умов існування.

В лабораторіях інституту водорості живуть, розмножуються, пристосовуються до різних середовищ. Все відбувається так само, як і в природному оточенні. При цьому вони з дивовижною легкістю адаптуються у нових умовах, демонструють неабияку витривалість. Втім, витривалість не те саме, що життєва активність. І ось тут явно «ахіллесова п'ята» цих давніх форм життя. Потрапляючи у дуже несприятливі умови, вони майже перестають розмножуватися. Чи не є це однією з причин того, що північним водоймам по суті не загрожує «цвітіння»? А мешкаючи у водоймах помірних районів, де вода зазнає порівняно мало коливань і різких змін, водорості знаходять усе необхідне для життя — саму воду, розчинені у ній органічні речовини та мінеральні солі для живлення, вуглекислий газ для фотосинтезу. Тут їм не загрожує надмірне переохолодження чи, навпаки, перегрів сонячним промінням, і вони швидко й безперервно розмножуються

Живе одноклітинна водорость години, іноді дні. Потім і собі ділиться, даючи життя новим поколінням. В сприятливих умовах процес цей стає настільки інтенсивним, що кількість водоростей може зростати в геометричній прогресії.

Що не лабораторія — то нові деталі з життя синьо-зелених водоростей. Дізнаються не тільки про особливості їх життєдіяльності, а й про ступінь токсичності, про біохімічний склад. І нарешті — знову в кабінеті О. В. Топачевського — чую остаточний висновок: найперспективнішим методом боротьби з «цвітінням» є вилучення зайвих водоростей з водойм і їх використання у народному господарстві. Це логічний підсумок усього того, що вже відомо про синьо-зелених шкідників водоймищ.

Вчені інституту провели величезну роботу, вивчаючи водоймища Дніпровського каскаду. І сьогодні вони кажуть: разові запаси водоростей тут становлять 2160 тисяч тонн сирої маси. І все це безцінна рослинна сировина. Вона надзвичайно багата на азот, фосфор, калій; містить такі речовини, як вітаміни, вуглеводи, хлорофіл. Отже, йдеться про продукцію, для одержання якої в наш час будуються заводи, добувається дорога сировина. А тут сама природа пропонує — беріть, а заразом допоможете й воді, очистивши її від згубних для неї синьо-зелених «плантацій».

Що ж, брати — це заманливо. Тим більше, що лабораторні експерименти, свідками яких ви можете стати в Інституті гідробіології, вже показали, якою чудовою сировиною для бродильної промисловості є синьо-зелені водорості: з них можна одержувати етиловий і бутиловий спирти, ацетон, органічні кислоти. Є підстави говорити і про використання спеціально оброблених водоростей (очищення, гідролізування тощо) для кормових цілей — адже в них дуже багато речовин, що містять азот, насамперед білків. А чи не стануть водорості популярною сировиною для одержання вітаміну С, вітаміну B_{12}, каротину?

Та навіть якщо поки що відмовитися від добування всіх цих продуктів — аж поки будуть налагоджені відповідні виробництва, — лишається ще одна можливість економічно вигідного використання водоростей. Їх маса, зібрана в період «цвітіння», — то надзвичайно ефективне добриво. Фахівці стверджують це, оперуючи незаперечними цифрами, добутими в експерименті: у озимої пшениці, підживленої таким добривом, урожай зростає на 6—18 процентів, у капусти — на 15—30, томатів — на 20 процентів. При цьому рослини краще ростуть і розвиваються, у них активізується обмін речовин протягом вегетації.

Наводячи ці факти, О. В. Топачевський тут же доповнює їх іншими, які одразу прояснюють секрет дії водоростевого добрива: азоту, фосфору, калію, органічної речовини у ньому принаймні вдвоє більше, ніж у найпоширенішому органічному добриві — гної. Та й подавати водоростеве добриво на сільськогосподарські лани надзвичайно просто. Для цього нема потреби налагоджувати трудомісткі процеси, застосовувати складні механізми. Водоростеву масу можна безпосередньо викачувати на поля з допомогою звичайних насосів. У разі ж потреби її можна транспортувати у цистернах.

І все-таки особливо привабливі перспективи пов'язані з використанням водоростей як «багатопрофільної» промислової сировини. Тому варто, мабуть, вже думати про організацію відповідних виробництв.

— Отже, ви почули обгрунтування того, що водорості доцільно вилучати з наших водоймищ. Лишається довести, що це можливо. — О. В. Топачевський перегортає сторінки рукописного тексту, що лежить перед ним, і зачитує прямо звідти:

— «В наш час можна вважати розв'язаним питання про відділення синьо-зелених водоростей від води шляхом сепарування без будь-яких додаткових внесень реагентів. За 8—9 хвилин роботи сепаратора середньої потужності безпосередньо з води водойми одержують до 10 кілограмів водоростевої пасти з вмістом сухої речовини до 10 процентів».

Так. Нинішній рік став переломним у двобої науковців з водоростями-шкідниками. Схоже, що відбудеться нарешті стійке примирення. Воно дасть людині чисту воду водоймищ і цінну продукцію.

Уже в деталях розроблений метод, що дає змогу без надмірних енергетичних затрат відділяти від води водоростеву масу. На черзі — напівпромислове випробування цих установок. А в 1975 році — такі плани гідробіологів — нова методика повсюдно увійде в практику очищення штучних водойм.

Одеський технологічний інститут харчової промисловості запропонував метод консервування водоростевої пасти, видобутої з водойм. Досить мати такі прості консерванти, як кухонна сіль чи сорбінова кислота, і пасту можна зберігати тривалий час. При цьому її властивості не змінюються.

Здавалося б, самий час полегшено зітхнути. Втім, боротьба з водоростями аж ніяк не охоплює всієї проблеми охорони водних і біологічних ресурсів водоймищ. І тому сьогодні в лабораторіях Інституту гідробіології АН УРСР знову немовби «програються» в експериментах найрізноманітніші етапи з життя водоймищ. Тут багато чого ще належить з'ясувати. Скажімо, як найдоцільніше використовувати мілководдя — розводити там рибу, вирощувати далекосхідний рис чи, може, після обвалування перетворювати їх на сільськогосподарські угіддя? Все залежить від конкретних умов, кажуть гідробіологи.

І вже вимальовуються нові деталі, нові подробиці. Власне, нова проблема. Інститут працює.

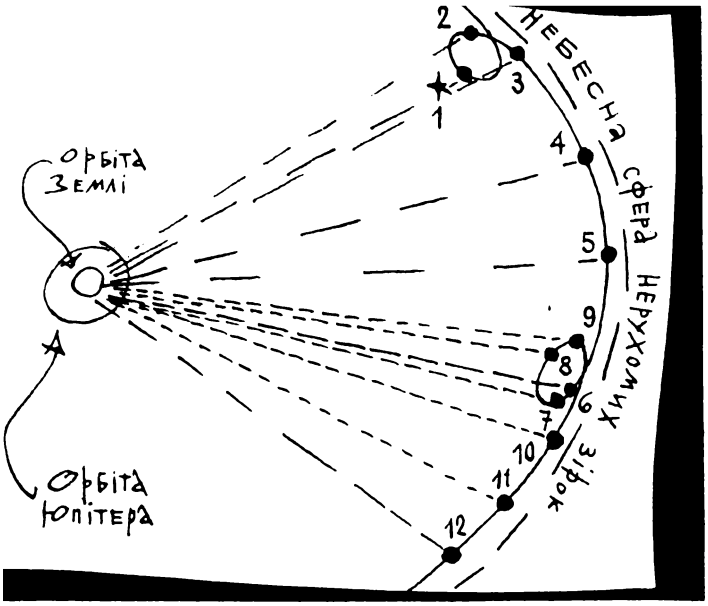
Галина ТОРЖЕВСЬКА.

На колишньому пустирищі зросло сучасне селище Березовичі Волинської області. До послуг мешканців — Будинок культури, бібліотека, торговий центр, готель, медичне училище, стадіон, два парки. У будинках — газ, вода, центральне опалення, каналізація. Березовичі побудовані за генеральним планом коштом місцевого колгоспу «Комсомолець» Володимир-Волинського району.

(Фотохроніка РАТАУ).

У радгоспі «Лисичанський» Лисичанського району Ворошиловградської області створено обчислювальне бюро. Його працівники з допомогою сучасної апаратури швидко і точно провадять розрахунки господарської діяльності.

(Фотохроніка РАТАУ).



Вежа,

Він так і не опублікував жодного із своїх віршів, хоч не ховався з ними від знайомих і друзів. Кожен, хто відвідував каноніка Вармійського капітулу Міколая Коперника, мав нагоду познайомитися з його поетичною творчістю: одна з кімнат була геть уся списана складеними ним віршами. Опріч них, на стінах висіли картини, також мальовані господарем. Біограф Коперника Гассенді гадає, що серед них був і автопортрет, який, до речі, зберігся до наших днів.

Ще одна кімната правила за лабораторію, де вельмишановний канонік виготовляв ліки для хворих, переважно незаможних. Коперник досяг у медицині таких вершин, що співвітчизники назвали його «другим Ескулапом». Втім, великих успіхів він досяг і в інших галузях. Один з його біографів назвав свій твір так: «Про Коперника як лікаря, географа, геометра, дипломата і філософа-астронома». Інша книга зветься «Коперник-видатний економіст епохи раннього капіталізму».

Можливо, крім рукописів, на робочий стіл Коперника лягали й креслення. Поголос приписує вченому створення водопроводу у Фрауенбургу (Фромборку), що містився на пагорбі і терпів від нестачі води.

Оселя Коперника свідчила про багатогранність інтересів господаря, про різнобічність його занять. Та передусім то була оселя астронома, його обсерваторія. Вона містилася у вежі кріпосної стіни Фромборкського собору (знаменита башта Коперника) і була дуже зручною для спостережень.

Коперник власноруч виготовив з дерева астрономічний пристрій, відомий ще від часів Птолемея, і чорнилами зробив на ньому поділки на означення кутових градусів і хвилин. Одна велика лінійка на штативі і дві менших на шарнірах — з допомогою цього примітивного пристрою зроблено найбільше в історії науки астрономічне відкриття. По смерті Коперника прилад подарували знаменитому астроному Тихо Браге — палкому прихильникові коперниківського вчення. І той у відповідь написав оду, в якій оспівав велич наукового звершення, зробленого за допомогою такого простого знаряддя. Цікаво, що подвигові Коперника присвятив свої вірші й інший великий його послідовник — Іоганн Кеплер.

Пояснення Коперником руху планет. Видимі положення Юпітера на фоні зоряного неба.

Для Коперника віршування було тим, що нині називають хобі. Тому, мабуть, і не друкував він свої поетичні твори. Та чим пояснити небажання опублікувати трактат «Про обертання сфер»? Адже то — головна праця всього життя. І він ховав її тридцять років, знали про неї тільки найближчі друзі. Може, Коперник узагалі не полюбляв розголосу? Може, великий астроном виходив, як запевняють деякі його біографи, з відомого піфагорійського принципу: наука є скарбом, котрий не слід виставляти профанам напоказ.

Коперник дуже шанував Піфагора, але принцип його відкидав. Інакше не був би лікарем-практиком, пропагандистом медичних знань. Не публікував би трактату «Про карбування монет», в якому висунув проект грошової реформи, а потім не обстоював би цей проект у сеймі. Певно, причина тут інша. Коперник добре розумів, що замахнувся на догми, які панували кілька тисячоліть і які церква захищає своєю могутністю. А владу вона мала тоді дуже велику. Знав вармійський канонік, що чекає на людей, звинувачених у єресі.

Отож, Коперник мав підстави бути обачним і не розголошувати завчасно свого відкриття. І не тільки тому, що боявся накласти головою. Він був людина сміліва. У 1521 році, коли у Вармію вдерлися тевтонські рицарі і всі каноніки повтікали за кордон, Коперник очолив оборону однієї з фортець. Тевтонцям так і не вдалося її здобути.

Приховуючи від стороннього ока дорогоцінний рукопис, Коперник опікувався не тільки власною долею, а й долею свого вчення і всієї астрономії. Відкрита сутичка з церквою могла тоді тільки зашкодити новому вченню. Та хоч праця і не була опублікована, чутки про неї поширилися в Європі. Яка ж була реакція сучасників?

Дивувалися, вітали, критикували, глузували... Ми не знаємо, чи бачив Коперник виставу мандрівних комедіантів, які насміхалися з його вчення. Коли й бачив, то, певно, лишився байдужим, так само як пізніше лишився байдужим до глузувань більш могутньої особи, аніж автор балаганних п'єс, вождя Реформації Мартіна Лютера.

«Розповідають, — писав Лютер, — про якогось нового астролога, котрий доводить, начебто Земля рухається, а небо, Сонце і Місяць нерухомі; начебто тут відбувається те ж саме, що й під час руху у візку, коли тому, хто їде, здається, ніби він сидить нерухомо, а земля й дерева

в яку зазирали зорі

біжать повз нього. Либонь, тепер кожний, хто бажає набути репутації розумника, вигадує щось незвичайне. Ось і цей дурень прагне перевернути всю астрономію». Коперник і справді перевернув всю астрономію. Він поставив її з голови на ноги.

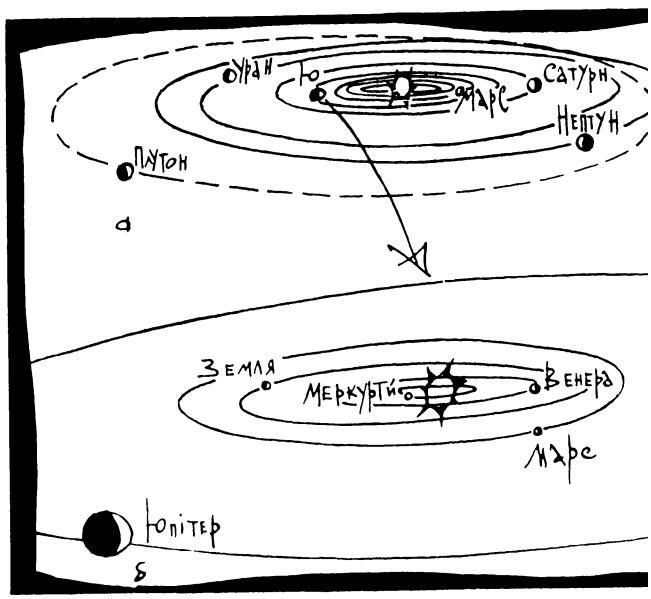
Отці католицької церкви спочатку не зрозуміли, що під фундамент віри підкладено вибухівку величезної сили, хоча й уповільненої дії. Саме цим можна пояснити, що Коперник уник долі своїх послідовників — Галілео Галілея і Джордано Бруно. Коли ж отці церкви схаменулися, було вже пізно. Сам Коперник лежав у могилі, а його вчення завоювало світ. Тільки через 73 роки після смерті великого астронома трактат «Про обертання небесних сфер» був «до виправлення» внесений до списку заборонених книг.

Описуючи життя великих людей, біографи не забувають віддати шану їхнім батькам. Щодо Міколая Коперника, то тут збереглося дуже мало фактів. Не дивно, що виникли розбіжності. У працях про Коперника його батько фігурує як коваль, селянин, пекар і навіть лікар. Немає згоди і в питанні про рік та день народження великого польського вченого. Не викликає сумніву лише те, що народився він у польському місті Торні. Достеменно відомо також: його батьки рано померли, а опікунство над майбутнім астрономом узяв дядько — єпіскоп Лука Ваченроде. Це була не тільки релігійна людина, а й політичний діяч, що доклав багато зусиль, аби зробити Вармію незалежною від Тевтонського ордена. Ваченроде був вельми колоритна особа, невтримна у своїх пристрастях, нещадна до ворогів. Недарма тевтонські рицарі назвали його дияволом. Похмурий, деспотичний, він, однак, добре ставився до свого талановитого племінника. Єпіскоп подбав про те, щоб Коперник у 24 роки став каноніком, цебто людиною матеріально забезпеченою і не переобтяженою службовими обов'язками. Ваченроде дав юнакові блискучу, як на той час, освіту. Краківський, Болонський, Римський університети. В Італії Коперник прожив близько десяти років, вивчаючи різні науки, переважно астрономію. Звідси він вивіз ідеї, які потім виношував усе життя.

Він прожив у вежі Фромборкського собору тридцять років — самотній, весь поринувши у спостереження. Байдужий до слави, анітрохи не честолюбний, Коперник не прагнув мати послідовників. За довге життя він так і не створив своєї школи. Єдиним його учнем був Ретик — безмежно віддана, але не дуже талановита людина. Ретик довго умовляв вчителя опублікувати рукопис. Не дочекавшись, 1540 року видає твір, де викладає вчення Коперника — «ерудита і чудової людини, вельмишанованого доктора Торнського, вармійського каноніка».

Нарешті, 1543 року Коперник вручає вірному Ретику дорогоцінний рукопис, і той поспішає в Нюрнберг, до друкарів. 24 травня книга в руках Коперника. Але він уже майже непритомний. Тільки водить рукою по обкладинці, безпомічно й ніжно. За кілька годин помер. Могила великого вченого не збереглася. Книга лишилася, увічнивши ім'я автора.

Віктор БЛЮМКІН.



Система Коперника з пізнішими доповненнями: а — система в цілому; б — внутрішня область у збільшеному масштабі.

Майбутнє багатьох галузей хімічної промисловості, металургії, енергетики, перспективи водопостачання, прогнозування погоди, можливості спрямованого перетворення клімату планети пов'язані з океаном. Від того, наскільки глибоко ми пізнаємо його, залежить розв'язання важливих народногосподарських проблем, які стоять перед нами сьогодні або постануть завтра. Українські вчені активно працюють над вивченням Чорного моря і Світового океану.

Мінеральні скарби моря

Геологічна лабораторія «Академіка Вернадського» виповнена густим запахом сірководню. Посередині стіл. На світлому пластику — темно-сірі циліндри зразків грунту, щойно піднятого з дна. Подекуди грунт немовби скипає. На його поверхні з'являються і тут же лопають газові бульбашки. Саме вони є джерелом запаху, що приємно лоскоче ніздрі. Звільнений від тиску, який він витримував на дні моря, сірководень інтенсивно виділяється з грунту.

Геолог Станіслав Ольштинський ножем крає метрові циліндри вздовж осі. Дивні візерунки, ніжні барви. В нижній частині колонки грунт зовсім чорний, грудкуватий. Це глинистий мул. Чорного кольору надають йому домішки полісульфідів заліза, що утворюються в придонних шарах води під дією сірководню. Над ним—темно-сірий глинистий мул з домішками вапняку. Ближче до поверхні мул набуває зеленкуватих відтінків, що плавно переходять у світло-сірий колір. То вже вапняково-глинистий мул, який виходить на поверхню морського дна.

Строкатого вигляду колонці надають темно-бурі прошарки сапропелевих відкладів. Вони є нашаруваннями решток відмерлих організмів. Натискую пальцем на свіжий зріз — він пружинить, немов гума. А ось об'ємна вага, або щільність, сапропелю зовсім мала, лише на чверть більша, ніж у води.

Подивитися на колонку донних відкладів поспішають науковці інших загонів і навіть члени команди судна, які до морської геології не мають аж ніякого стосунку. Тисячі, сотні тисяч років утворювалися ці відклади з панцирів і скелетів вимерлих тварин, з пилу, глини й піску, що заносяться в океан вітрами, водами великих і малих річок, з метеоритів, котрі постійно випадають на Землю. Карта швидкостей нагромадження донних відкладів у Світовому океані, створена кілька років тому радянськими океанографами, засвідчила цікаві особливості цього процесу. На широких просторах екваторіальної, північної і південної гумідних зон (зон підвищеної вологості) осадки формуються з швидкістю всього 10—30 мм за 1000 років. У посушливіших зонах субтропічних широт за цей час осідає не більше 3, а подекуди й менше 1 мм мулу. І лише з наближенням до материків швидкість цього процесу зростає, що особливо помітно в гумідних зонах, де ріки заносять у море багато осадового матеріалу.

І ось колонка мулу перед нашими очима. Про що розповість неоцінена бандероль з глибин століть? Адже в товщині й складі, в структурі й забарвленні кожного прошарку відбилися геологічні, геохімічні, кліматичні та біологічні умови, що існували на земній кулі впродовж нагромадження осадку.

Довго чаклують над колонкою геологи. Вимірюють положення кожного прошарку, якнайточніше описують забарвлення, розтирають пальцями мул, капають слабким розчином соляної кислоти, щоб оцінити вміст карбонатів. За зовнішніми ознаками зразка вчені намагаються уявити геологічну будову, речовинний та механічний склад донних відкладів. Тут же беруться проби для визначення вологості, пластичності, фільтраційних та інших характеристик. Об'ємну вагу осадків, яка, за словами начальника експедиції члена-кореспондента АН УРСР Андрія Бабинця, є чи не найголовнішим параметром донних відкладів, у цьому рейсі вперше визначають з допомогою ядерно-геофізичної апаратури безпосередньо у грунтовій трубці.

Біля невеличкого приладу, що рубіновими спалахами реєструє радіоактивне випромінювання, порається старший інженер Сергій Молчановський. Хвилина — і об'ємна вага осадку у даній точці геологічного розрізу з'ясована. Про неї розповів вузенький пучок гамма-випромінювання цезію-137, що, наче рентгеном, просвічує грунтову трубку. За лічені секунди прилад встановлюють в іншій точці розрізу. Швидко будується графік щільності. На ньому чітко позначені межі окремих прошарків. Тепер легше збагнути геологію осадку, спрямувати дальші його дослідження.

Не просто підняти пробу на палубу з багатокілометрової глибини. Сталева трубка довжиною до двох десятків метрів важить близько тонни. Працювати з такою вагою на хиткому судні, навіть з досконалими підйомно-спусковими механізмами, не легко. Щоб трубка під час падіння не відхилилася від вертикалі й набрала швидкості, потрібної для заглиблення у донні відклади на кількадцять метрів, від оператора вимагається неабияка майстерність.

Але справа варта за-

ходу. Донні відклади морів і океанів — це найповніший літопис геологічної історії Землі. Цього, на жаль, не можна сказати про континентальні відклади, що зазнавали частих, іноді докорінних змін. Вони — мов стародрук, багато сторінок якого загубилося впродовж геологічних віків. А ті, що залишилися, аж надто пошарпані, і з них навряд чи можна про щось довідатися.

Коли навчитися читати літопис донних відкладів, він розповість те, чого не зустрінеш у жодній книзі природи. Так, відомі радянські геологи Андрій Архангельський і Микола Страхов, вивчаючи донні відклади Чорного моря, з великою точністю відтворили його історію за останній мільйон років, за четвертинний період. На початку його на місті Чорного моря було Чаудинське, а пізніше Давньоевксинське прісноводне озеро, цілком ізольоване від Світового океану. В середині четвертинного періоду у Давньоевксинське озеро через Босфор ринули солоні середземноморські води. На короткий час утворилося Карагантське море, води якого були більш солоні, ніж сучасні чорноморські. У новоевксинську епоху басейн знову стає ізольованим (Новоевксинське озеро). І, нарешті, шість-сім тисяч років тому Чорне море востаннє з'єднується із Середземним і набуває контурів, що не зазнали істотних змін до нашого часу.

А приблизно 36 мільйонів років тому Чорне море разом з Каспієм було величезним басейном — морем Тетіс, хвилі якого докочувались до передгір'я Альп і Карпат, до сучасного Криму й Кавказу, аж за Мангишлак. Від Каспію воно відокремилось лише кілька мільйонів років тому внаслідок підняття Кавказьких гір.

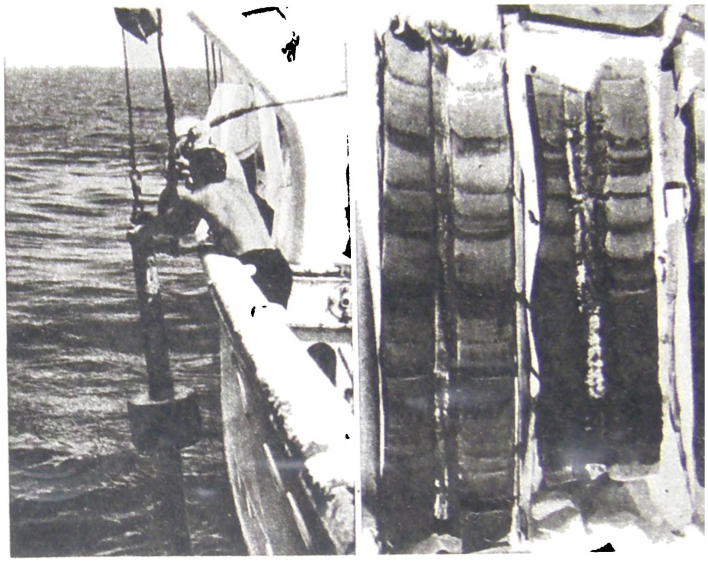
Так, у донних відкладах морів і океанів зафіксовано всі характерні риси їх розвитку, відбита послідовність геологічних і метеорологічних подій, зокрема коливання клімату, великі й малі зледеніння, що мали місце за останній мільйон років.

Та справа не тільки в цьому. Ще зовсім недавно висловлювались побоювання з приводу катастрофічно швидкого виснаження запасів корисних копалин. Здавалося, мине століття — два, і зникнуть на землі кам'яне вугілля, нафта, бракуватиме заліза. Але ж суходіл — лише третина поверхні земної кулі. Тепер, коли рівень науки й техніки дав змогу зазирнути під дно морів і океанів, з'ясувалося, що в неприступній раніш царині Посейдона приховані незліченні мінеральні багатства. Відкриття нових покладів корисних копалин робляться мало не щороку. Серйозний внесок у ці пошуки зробили й українські океанологи. В районі середньоатлантичного хребта було виявлено родовище залізної руди, що значно перевершує Курську магнітну аномалію. Проте воно у кілька разів менше від покладів, відкритих під дном Північного Льодовитого океану. Одержано переконливі докази того, що на величезних мілинах океану і морів нашої країни є запаси нафти й газу. Вони становлять близько половини розвіданих світових запасів вуглеводнів, а поклади нафти під дном Індійського океану перевершують усі відомі на суші. І чи не головна сенсація останніх років: значна частина мінеральних багатств морів і океанів лежить просто на поверхні дна!

Орієнтовні запаси залізо-марганцевих конкрецій, розкиданих на просторах тихоокеанського дна подекуди метровими шарами, оцінюються в сотні мільярдів тонн. Не менша кількість конкрецій лежить на дні Атлантичного, Індійського, Північного Льодовитого океанів та їх морів.

Конкреції — це багаті поліметалічні руди. Вони містять десятки процентів заліза, марганцю, по кілька процентів нікелю, хрому, у них є промислові концентрації міді, сірки, кобальту, магнію, алюмінію, рідкісних земель і навіть срібло і золото. В цілому ж конкреції містять до тридцяти промислово цінних хімічних елементів. Отож у них, на відміну від руд суходолу, мало так званої порожньої породи. І це дуже важливо для підвищення рентабельності видобування корисних копалин з морського дна. Коли до того ж урахувати практично невичерпні запаси мінеральної речовини, яка розчинена у морській воді, цій найбагатшій руді майбутнього, то в цьому плані людство може впевнено дивитися у майбутнє.

Морська вода містить у вигляді розчинів солей до 60 хімічних елементів. Вагові кількості декотрих із них виражаються астрономічними числами — мільйонами мільярдів тонн. Найбільше в ній кухонної солі, сульфатів, солей магнію, калію, брому (до речі, його родовищ на суші не існує). У кожному кубічному кілометрі морської води розчинено 28 мільйонів тонн кухонної солі, 1,3 мільйона тонн магнію, 30 тисяч тонн бору, 300 тонн брому, 79 тонн міді, 11 тонн урану. У Світовому океані розчинено 10 мільярдів тонн золота. Уже зараз в Радянському Союзі, у ряді капіталістичних країн, окрім кухонної та калійних солей, з морської води видобувають сотні тисяч тонн магнію, цього морського металу, а також брому, фтору. Англія навчилась видобувати з морської води уран, і це коштує значно дешевше,



За хвилину прилад з пробами грунту буде піднято на палубу.

Колонки грунту (в розрізі), взятого з глибини 2000 метрів.

ніж з руди. У Морському гідрофізичному інституті АН УРСР недавно розроблено ефективний метод видобутку металів з морської води, який дає змогу одержувати цілу гаму елементів — заліза, срібла, магнію, міді тощо. Уже працює напівпромислова установка, невдовзі ця методика буде перенесена в промисловість.

Та й сама вода — вічне джерело енергії. Вже тепер так звана важка вода, що є сполукою дейтерію (важкого ізотопу водню) з киснем, використовується в енергетиці як уповільнювач нейтронів у ядерних реакторах. Більше того, паливом одного з типів реакторів, які дістали назву гомогенних, є розчинена у важкій воді уранова сіль. Гомогенні реактори цікаві тим, що вони мають найменші серед інших типів розміри. Великі потужності, які вони можуть розвивати, цілковита безпечність роблять їх дуже перспективними щодо використання атомної енергії на транспорті.

У Радянському Союзі й за кордоном з моря недавно почали видобувати нафту й вугілля, залізну руду і сірку, золото й алмази. Це тільки перші кроки, але вже зараз золото й алмази, скажімо, вигідніше видобувати з морських розсипів, ніж зі скельних родовищ на суші. Французькі спеціалісти вважають, що є реальна можливість створити плавучий рудник (понтон великої тоннажності) з кількома рудопідйомними пристроями. Його продуктивність не поступатиметься перед підземним рудником. Собівартість руди, що добуватиметься такою установкою з глибин до 2000 метрів, буде в десятки разів нижча, ніж при підземному видобуванні.

Японія все більше відмовляється від імпорту залізної руди і розширює вигідне видобування її з дна Тихого океану. Нині вона вже задовольняє до чверті своїх потреб у залізі, піднімаючи з дна заплави Аріаки залізотитанисті піски. Вміст заліза у них становить 55 процентів, окису титану — 12, окису алюмінію — 2 проценти. Пісок багатий на сірку, хром, ванадій, фосфор, мідь, що попередньо виділяються з нього або залишаються для одержання легованих сталей.

Звичайно, насамперед будуть освоєні малі глибини, так званий шельф морів і океанів. А загальна площа шельфу у світі — це півтори території Радянського Союзу. В нашій країні для освоєння шельфу створена і розвивається далі технічна база: драги, землечерпалки, землесоси, різні гідрозабірні пристрої та інші агрегати, що дають можливість розробляти поклади корисних копалин з глибин до 120 метрів. У перспективі — створення плаваючих підприємств, що працюватимуть на кілометровій глибині. Не виключено, що в недалекому майбутньому на морські глибини до 60 метрів поряд з найновішою технікою опуститься людина. Але і в цьому випадку «чорнова» робота буде доручена механізмам.

Незліченні багатства мінеральної сировини є й на дні Чорного моря. Як гадають вчені Морського гідрофізичного інституту та деяких інших наукових закладів республіки, дно Чорного моря і передусім Український континентальний шельф, який простягся майже двохсоткілометров о ю смугою від гирла Дунаю до гирла Дону, — це гігантське, що не має собі рівного на суші, сховище нафти і газу. У сотні мільйонів тонн оцінюються запаси залізних руд Азово-Чорноморського шельфу. На дні Чорного моря є магнетитова руда, що, до речі, уже видобувається драгами в районі Батумі; знайдено скупчення залізо-марганцевих конкрецій, цирконію, апатитів, виявлено розсипи титанових мінералів, золота, алмазів. Невичерпним скарбом цього моря є конче потрібні країні будівельні матеріали — піски, вогнетривкі глини, вапняки.

Ось і зараз, після детального огляду й опису геологічної колонки, ту частину її, що не йде на збереження в літотеку, Олексій Митропольський старанно консервує у спеціальній тарі. В спектральній, гідрохімічній та інших лабораторіях Інституту геологічних наук АН УРСР, що відрядив на «Вернадського» загін своїх геологів, відібрані проби буде піддано аналізам на вміст понад тридцяти хімічних елементів. Деякі з цих елементів мають промислове значення, інші — суто наукове: їх аналіз допомагає з'ясувати розподіл хімічних елементів у земній корі, скласти уявлення про геохімічні процеси, що мали місце під час формування донних відкладів. Результати досліджень певними фарбами лягають на геохімічну карту донних відкладів Чорного моря. На щойно отриманому графіку щільності мулу чіткими уступами відбито сучасні, давньочорноморські та новоевксинські відклади, що є останніми сторінками геологічної історії чорноморського дна.

Навіть найбільші грунтові трубки, які вдалося підняти на палуби науково-дослідних суден, приносять нам інформацію лише за останні сотні тисяч, в кращому разі мільйони років геологічної історії Землі. Переважна ж більшість родовищ залізної руди, нікелю, хрому, рідкісних металів сформувалася в геологічні епохи віддалені від нас сотнями мільйонів, а то й одним-двома мільярдами років. Для вивчення геологічних структур, з якими пов'язані родовища корисних копалин і які можуть опускатися глибоко під дно шельфу морів і океанів (як у Чорноморській западині), для створення прогнозних металогенічних карт дна морів і океанів потрібні глибинні геофізичні дослідження морського дна.

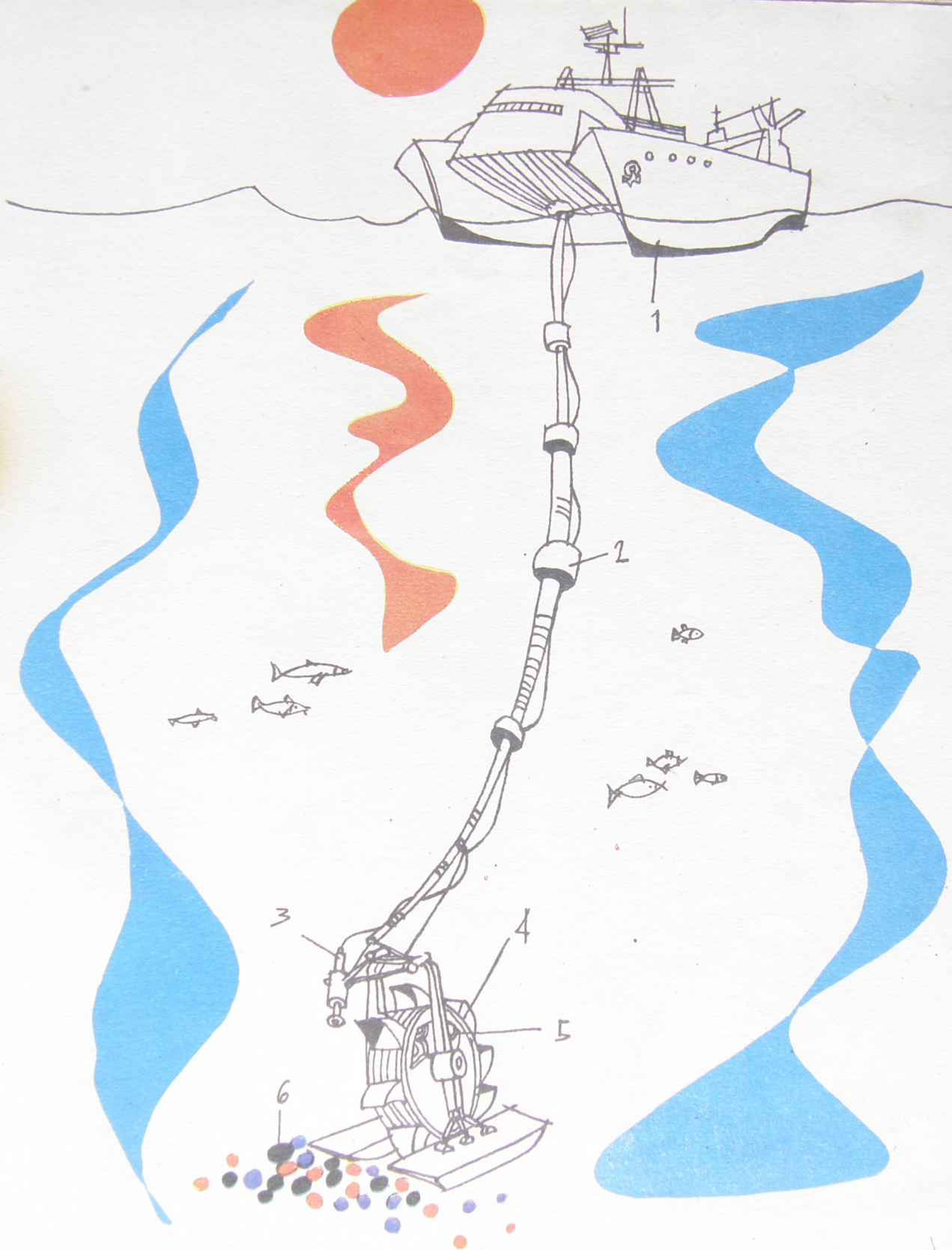
...Стрічні судна уже не реагують на канонаду, що лунає за кормою дослідного судна Міністерства геології Української РСР «Академік Сельський». Мирні вибухи ось уже кілька років дають сейсморозвідникам інформацію про глибинну будову чорноморських геологічних структур. На дно моря лягає незрима, але досить густа сітка сейсмічних профілів.

Більш докладне дослідження геологічних структур ведеться звуковими геолокаторами, що виконують точне геологічне розчленування порід на глибини до кількох сотень метрів, та буровими установками, змонтованими на спеціально обладнаних суднах. Результати досліджень наносяться на геологічну карту Азово-Чорноморського шельфу.

Мінеральні ресурси дна Чорного моря підключаються до економічного потенціалу країни.

Станіслав ЗВОЛЬСЬКИЙ,
кандидат фізико-математичних наук.

Плавучий рудник для видобування конкрецій. 1 — катамаран, здатний занурюватись під воду; 2 — гнучкий стовбур з поплавками; 3 — телекамера; 4 — ротор для навантаження конкрецій; 5 — механізм вантажного пристрою; 6 — конкреції на морському дні.


1
2
3
4
5
6

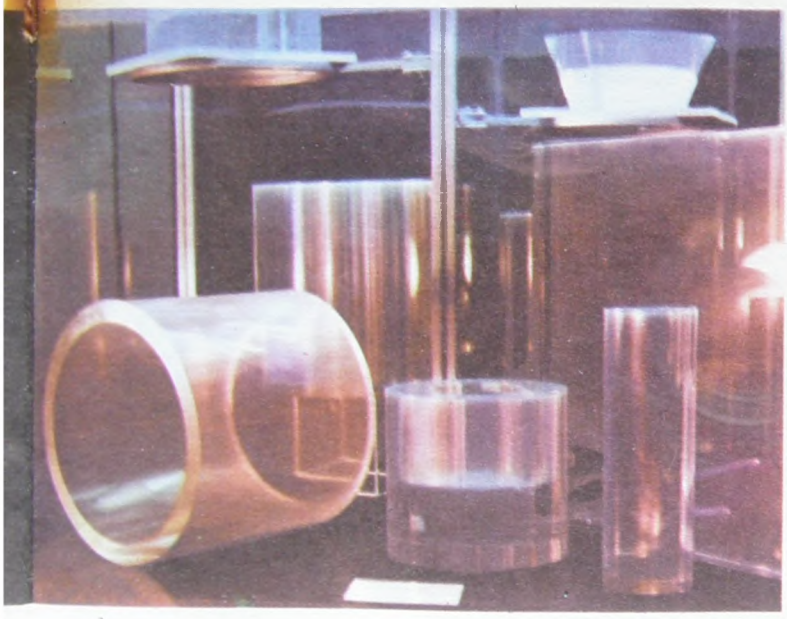
Картинки з Виставки

Монтаж витяжних труб способом нарощення знизу — новий метод, запропонований колективом будівельного управління «Хіммонтаж» тресту № 211 «Донбаспромхіммонтаж». З його допомогою збудовано кілька витяжних труб заввишки 100—150 метрів для очищення цехів від окисів азоту.

Сцинтилятори, створені у Всесоюзному науково-дослідному інституті монокристалів (м. Харків), застосовуються у фізиці високих енергій для реєстрації випромінювання.

Такий вигляд має апарат для перекристалізації, розроблений в Інституті загальної та неорганічної хімії АН УРСР. Він призначений для очищення речовин.

Фото Л. ОСТРОВСЬКОГО.



Долина нарцисів

Нарцис. Його назва походить з поетичної легенди давніх греків про вродливого самозакоханого молодика Нарциса, якого боги перетворили на квітку.

У Китаї нарциси ставлять на Новий рік, як у нас лісову гостю — ялинку. Британці вважають нарцис своєю національною квіткою. А в Швейцарії влаштовують навіть свята нарцисів. Є в цих квітах особлива привабливість. Може, секрет її — в благородній тендітності, у якійсь «несерійності», несхожості на будь-які інші квіти?

З відомих близько сорока видів нарцисів більшість акліматизувалася у Середземномор'ї. Культивують нарциси як декоративні рослини в парках і ботанічних садах. А в первісному, дикому стані «біле диво» росте острівцями лишень на субальпійських луках. Та є у нас, на Закарпатті, місцина, де ці дивоквіти уподобали низинну зволожену територію. Як змогли вони прижитися тут, у низині, межи селами Киреші і Нанково, неподалік Хуста, і досі лишається загадкою.

Кирешські нарциси вузьколисті, з білими кількапелюстковими квіточками, в зіві трубочок — червоненькі чашечкоподібні коронки. Квіт викидають у квітні—травні, тоді як гірські нарциси — у червні. Навесні урочище Киреші перетворюється на неозоре море білих квітів, які виповнюють повітря п'янкими пахощами. І люди йдуть до цієї краси. Вони поспішають сюди у вихідну днину, просто у вільну годину. Та, на жаль, не всіх веде сюди бажання помилуватися розкішним квітуванням нарцисів. Бува, несуть звідси квіти цілими оберемками, несуть у сітках, у валізах. Боляче дивитися, як умирають у байдужих руках прекрасні квіти.

Свого часу рішенням виконкому Закарпатської обласної Ради депутатів трудящих унікальне урочище було оголошено заповідником. Однак це ще не означає, що проблему його захисту розв'язано. Більше того, не так давно виникла загроза переорення долини нарцисів — деяким господарникам такий захід здавався економічно виправданим. На щастя, науковці і краєзнавці зуміли відстояти унікальне урочище. Та ще багато треба зробити, аби навчити, переконати людей ставитися до нього як до справжнього заповідника.

До речі, від нього можна мати безпосередню господарську користь Хустяни не випадково називають нарциси медянками. Квіти й справді містять запашний медоносний нектар. З огляду на це варто було б подумати про пасіки. Тим більше, що в умовах Карпат — це одна з найрентабельніших галузей.

По-друге, нарциси містять ефірну олію, яку, на думку фахівців, зокрема доктора біологічних наук С. Харкевича, можна з успіхом використовувати у парфюмерній промисловості, як це робиться в Болгарії. І це ще не все. В народній медицині нарциси використовують для виведення веснянок а також для лікування деяких шлункових захворювань.

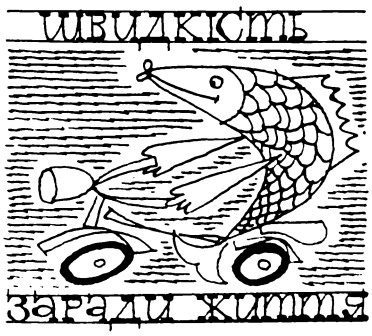
Урочище Киреші — це величезна цінність, справжнє чудо природи, яке ми маємо зберегти і для наступних поколінь.

Василь БАХНО.

Фото П. Вавриша.

м. Ужгород.

Давно відомо, що восьминоги виявляють неабиякий хист під час спорудження своїх жител. За будівельний матеріал їм править каміння, яке вони збирають на дні моря і за допомогою щупальців переносять навіть на далекі відстані. А нещодавно вчені, встановивши на коралових рифах острова Туамоту спеціальний «підводний бінокль», побачили, що восьминоги використовують каміння і для підводного полювання. Вглядівши велику устрицю, молюск хапає щупальцями уламок коралу і, наздогнавши жертву, встромляє зброю у відкриту скойку, не даючи їй стулитися.



Атлантична макрель усе своє життя перебуває в русі, не зупиняючись ні на мить. Справа в тому, що її організм отримує достатню кількість кисню лише тоді, коли через зябра пропускається велика кількість води. А це можливе за чималої швидкості. Якщо американську макрель спіймати у сіть, ця риба гине навіть у воді: позбавлена можливості інтенсивно рухатися, вона задихається.

Четверта стаття-консультація по темі «Актуальні проблеми розвитку світового революційного процесу на сучасному етапі»

Робітничий рух у країнах розвиненого капіталізму

Капіталістичні країни є однією з головних арен антиімперіалістичної боротьби. XXIV з'їзд КПРС зазначив, що вирішальна сила в цій боротьбі — робітничий клас. У Звітній доповіді ЦК КПРС XXIV з'їздові партії говориться: «В умовах протиборства з соціалізмом панівні кола країн капіталу як ніколи бояться переростання класової боротьби в масовий революційний рух».

При вивченні цієї теми рекомендуємо зосередити увагу на таких питаннях:

1. Посилення боротьби робітничого класу проти імперіалізму.

2. Боротьба компартій за об'єднання всіх антиімперіалістичних сил.

3. Ідейно-теоретичне і організаційне зміцнення компартій розвинених капіталістичних країн.

1. Головним соціальним протиріччям сучасної епохи залишається антагонізм між робітничим класом і буржуазією. На світовій арені цей антагонізм проявляється насамперед у боротьбі між двома системами — державно оформленим робітничим класом і державно оформленою буржуазією. Всередині країн капіталістичної системи це знаходить вияв у загостренні конфліктів між працею і капіталом, в наростанні нової хвилі великих класових антимонополістичних боїв.

Тут пропагандистові доцільно підкреслити, що матеріальні передумови переходу до соціалізму передусім дозріли у промислово розвинених капіталістичних країнах. Згідно з ученням Маркса, Енгельса, Леніна революція в кожній країні — насамперед результат внутрішнього розвитку. В. І. Ленін підкреслював, що «панування капіталізму підривається не тому, що хтось хоче захопити владу... Панування капіталізму припинити було б неможливо, якби до цього не вів увесь економічний розвиток капіталістичних країн» *.

Звідси випливає висновок, що в надрах капіталістичного суспільства нагромаджуються грізні революційні сили, про які в Резолюції XXIV з'їзду КПРС сказано: «Великі виступи робітничого класу, трудящих мас є провісниками нових класових боїв, що можуть привести до фундаментальних суспільних перетворень, до встановлення влади робітничого класу в союзі з іншими верствами трудящих».

Слід зазначити, що саме тому робітничий клас став об'єктом атак і загравання праворeформістських і різного роду опортуністичних теоретиків. Вони говорять про те, що робітничий клас втратив свій бойовий дух, революційний потенціал. Захисники капіталу базікають про «депролетаризацію» робітничого класу, про його «інтеграцію» в капіталістичну систему. Деякі з них навіть пророкують швидке зникнення робітничого класу. Класовий поділ суспільства підмінюється поділом його на так звані «страти». Під цим хитрим словом розуміють безліч суспільних груп. Люди в них розрізняються не за ставлення до засобів виробництва, а за способом життя і мислення, рівнем освіти, расовою приналежністю, інтересами тощо. Творці цієї і багатьох інших теорій (наприклад, теорії так званого середнього класу) так само говорять про втрату робітничим класом революційності, про його інтеграцію в капіталістичну систему.

Але кожен день нашого життя приносить нові факти, які цілком спростовують брехливі твердження правих і лівих ревізіоністів, буржуазних ідеологів.

Могутність робітничого класу в світі неухильно зростає. В середині XIX століття в його рядах налічувалось

* В. І. Ленін. Твори, т. 24, стор. 374.

9 млн. чоловік, на початку нашого століття — 30 млн., а тепер лише в країнах розвиненого капіталізму — 220 млн. робітників. Чисельність робітничого класу має велике значення, «Чим більше пролетарів, — вказував В. І. Ленін, — тим більша їх сила, як революційного класу, тим ближчий і можливіший соціалізм» *. Збільшення чисельності робітничого класу, зростання його класової самосвідомості і революційної бойовитості нині є однією з провідних тенденцій міжнародного робітничого руху.

Поряд із зростанням чисельності робітничого класу збільшуються можливості розширення класових союзів. Різке незадоволення осіб найманої праці призводить до виникнення найгостріших конфліктів, до активізації робітничого класу, перед яким стоїть головне завдання — згуртувати антимонополістичні сили, створити антиімперіалістичний фронт. Звідси випливає особливість конфлікту між працею і капіталом: постійне розширення фронту соціальних сил у боротьбі.

Всупереч спробам буржуазних і реформістських ідеологів погасити революційний дух робітничого класу соціальні конфлікти дедалі більше загострюються. 60-і роки внесли багато нового на фронті боротьби робітничого класу. Незаперечним фактом є наростання класових битв. Розгортаються небувалі за гостротою соціально-політичні кризи в основних країнах капіталістичного світу. Тут кількість учасників страйків збільшилася з 13,5 млн. чоловік у 1958 р. до 45 млн. у 1971 р. З 1960 р. по 1971 р. включно у страйковій боротьбі взяло участь понад 440 млн. чоловік проти 150 млн. за попередні 14 років. Новою якістю страйкового руху слід назвати збільшення загальнонаціональних страйків. За останні п'ять років їх було 170. Усе це свідчить про посилення бойового духу робітничого класу і про неспроможність теорій, які доводять існування так званого соціального миру. Та й про який соціальний мир може йти мова, коли кількість безробітних у провідних капіталістичних країнах зросла до 10 млн. чоловік! Життя повністю підтверджує оцінки класових виступів, дані у Звітній доповіді ЦК КПРС XXIV з'їздові партії.

Широкого розмаху набули виступи робітничого класу проти монополій у США. Тільки за офіційними даними тут у 1971 р. було понад 4900 страйків, в яких брало участь 3,2 млн. чоловік. Набирає сили робітничий рух у ФРН. Уперше за багато десятиліть великі класові сутички мають місце у скандінавських країнах, у Голландії. Продовжує загострюватись соціально-політична криза в Іспанії, Португалії.

Високого ступеня напруженості класова боротьба досягла в Англії, за кількістю учасників нинішні страйки можна порівняти лише із загальним страйком 1926 р. Тоді тут страйкувало близько 4 млн. чоловік. Це був найбільш масовий і рішучий виступ європейського пролетаріату в роки тимчасової стабілізації капіталізму.

У таких країнах, як Франція, Італія, де традиції класової боротьби більш розвинені і де діють сильні комуністичні партії, трудящі на чолі з робітничим класом виступають не тільки проти окремих груп капіталістів а й проти всієї системи державно-монополістичного панування. Можна говорити про нові перемоги в боротьбі за єдність робітничого класу в рамках комуністичного, соціал-демократичного й профспілкового рухів. Мільйони простих людей які перебувають під впливом католицької церкви і навіть багато служителів культу вступають у боротьбу за мир, демократію, за підвищення життєвого рівня. Усе це привело до розширення й зміцнення антивоєнного, антимонополістичного фронту в цих країнах і висунуло нові проблеми ліквідації влади державно-монополістичного капіталу й переходу до соціалізму.

Поряд з вимогами економічного характеру висуваються й чисто політичні вимоги. Серед них: демократична націоналізація провідних приватних фірм, участь робітників в управлінні виробництвом, захист і розширення демократичних прав, завойованих у битві з буржуазією. Тепер приблизно дві третини виступів робітничого класу мають суто політичний характер.

Отже, особливістю соціальних битв у країнах капіталу є дальший бурхливий розвиток загальнодемократичного й антиімперіалістичного руху. Тут слід сказати про демонстрації сотень мільйонів людей на знак солідарності з героїчною боротьбою народів В'єтнаму, Лаосу й Камбоджі, які стали жертвою розбійницької агресії американського імперіалізму. Вимоги: «Мир і незалежність народам Індокитаю», «Негайно покласти край агресії!» — громовою луною прокотилися по країнах Європи, Азії, Африки й Латинської Америки. Протести проти агресії США продовжують наростати і серед прогресивної громадськості США.

2. Робітничий клас розвинених капіталістичних країн дедалі рішуче виступає за фундаментальні суспільні перетворення. При цьому зростає його організованість. Перед першою світовою війною профспілки об'єднували близько 15 млн. трудящих. Тепер же вони згуртували в своїх рядах 260 млн. чоловік. З них у розвинених країнах капіталізму понад 70 млн. Прогресивне крило профспілкового руху, об'єднане у Всесвітній Федерації профспілок, перебуває на піднесенні. Понад 154 млн. робітників і службовців входить до складу цього найбільш бойового профспілкового об'єднання. Зростає і міцніє революційний авангард робітничого класу — комуністичні й робітничі партії. Чисельність комуністів у капіталістичних країнах Європи зросла до 2,5 млн. чоловік. Співробітництво між комуністами, соціалістами та іншими демократичними силами приносить все нові й нові успіхи. Авангард робітничого класу завойовує міцні позиції в адміністративних органах, парламентах, муніципалітетах. Численними є фракції комуністів у парламентах Італії, Франції, Японії та інших капіталістичних країн. У Франції муніципальні ради багатьох великих міст і більш як 1000 комун очолюють мери-комуністи. В результаті виборів 1970 р. в Італії комуністи стали на чолі виконавчих органів місцевого самоуправління в ряді областей і міст. В Японії в квітні 1971 р. кандидати єдиного фронту прогресивних сил були обрані на пости губернаторів двох найбільших міст країни — Токіо і Осака.

Основним стратегічним завданням комуністичних і робітничих партій розвинених капіталістичних країн продовжує лишатися повалення капіталізму, завоювання диктатури пролетаріату. Це завдання зафіксовано в ряді програмних документів міжнародного комуністичного руху. Боротьба за загальнодемократичні права, за обмеження всевладдя монополій — складова частина боротьби за соціалізм. Комуністи накреслили шляхи об'єднання всіх антиімперіалістичних сил. При цьому вони виходять з ленінських вказівок про те, що для перемоги, для утримання влади необхідна не тільки більшість робітничого класу, але й «більшість експлуатованих і трудящих сільського населення».

Нарада комуністичних і робітничих партій 1969 р. в Москві у своєму підсумковому документі зазначила, що зміцнення союзу робітників і селян — одна з основних умов успіху боротьби проти монополій та їх

---

* В. І. Ленін. Творм. т. 2. стор. 6

влади. При цьому вона виходила з того, що трудове селянство залишається головним союзником робітничого класу. Нарада проаналізувала стан більшості середніх верств міст, життєві інтереси яких нехтує великий капітал, і причини, що сприяють вступу інтелігенції на шлях антиімперіалістичної боротьби. На підставі цього аналізу було зроблено важливий висновок про зближення інтересів селянства, міських середніх верств та інтелігенції з інтересами робітничого класу.

Комуністи високо оцінили піднесення молодіжного руху, вони беруть у ньому активну участь, вважаючи, що тільки тісний зв'язок з робітничим рухом і з його комуністичним авангардом може відкрити перед молоддю справді революційну перспективу.

Комуністичні партії, в діяльності яких на рівних правах беруть участь жінки, підтримують їх законні вимоги й розглядають справу емансипації жінок як важливий елемент загальнодемократичного руху. Комуністи дійшли важливого висновку про необхідність розширяти на антимонополістичній основі союз з широкими масами віруючих. При цьому було відзначено кризу в католицькій церкві і висловлено переконання, що спільні виступи маси віруючих стають активною силою антиімперіалістичної боротьби і глибоких соціальних перетворень.

Виходячи з оцінки фактів, досвіду робітничого руху, нагромадженого в ході боротьби, а також з рішучого наступу комуністичних і робітничих партій на позиції опортунізму, слід підкреслити, що криза реформістських концепцій посилюється, що в рядах соціал-демократії, зокрема в її керівництві, відбувається диференціація. При цьому деякі лідери стали на захист монополістичного капіталу, інші ж схильні враховувати вимоги трудящих мас в економічній і соціальній галузях, у питаннях боротьби за мир і прогрес.

Здорова тенденція виявляється в посиленні розмежування в соціал-демократичному русі, в тому, що частина соціал-демократів відходить від традиційних канонів жовтого Інтернаціоналу, що між профспілками різних напрямів намічається спільна лінія політичної боротьби. «Але ця здорова тенденція, — відзначив Л. І. Брежнєв в своєму виступі на Нараді, — зустрічає вперту протидію багатьох лідерів соціал-демократії. Керівництво значної частини соціал-демократичних партій, насамперед тих, хто займає провідне становище в соціалістичному Інтернаціоналі, продовжує вважати боротьбу проти комунізму, проти соціалістичних країн головним завданням».

3. На XXIV з'їзді КПРС Л. І. Брежнєв говорив, що успіхи в боротьбі проти імперіалізму багато в чому залежать від згуртованості антиімперіалістичних сил і насамперед їх авангарду — міжнародного комуністичного руху.

За роки, що минули після Наради 1969 р., наша партія разом з іншими братніми партіями доклала чимало зусиль, щоб зміцнити єдність і згуртованість комуністичних рядів. Розв'язати це завдання було досить складно. У 60-і роки, особливо в другій половині, були спроби з різних боків атакувати марксизм-ленінізм як єдину теоретичну основу комуністичного руху. Відомо, що пекінське керівництво перейшло до створення псевдокомуністичних розкольницьких угруповань, прагнучи об'єднати їх і протиставити міжнародному комуністичному рухові, насамперед КПРС. З цими угрупованнями нерідко блокувалися і продовжують блокуватися троцькісти та інші ворожі марксизмові течії, чиї представники закликають до націоналістичної самоізоляції. Це був також період пожвавлення «лівого» й правого ревізіонізму. Потрібні були активні, наполегливі, гнучкі дії, щоб добитися якісного повороту в розвитку комуністичного руху. І тепер ми маємо всі підстави сказати: цієї мети досягнуто.

Необхідно підкреслити три головні події, які стали віхами цього шляху. По-перше, Нарада братніх партій у Москві 1969 р. Основні турботи по підготовці й проведенню Наради взяла на себе наша партія, яку підтримали десятки інших компартій. Другою подією було святкування 100-річчя з дня народження В. І. Леніна, яке показало всьому світові, що комуністичний рух вважає єдиною своєю основою марксизм-ленінізм. Нарешті, поворот у розвитку комуністичного руху закріпив XXIV з'їзд КПРС, на якому була присутня найбільша кількість братніх компартій, лівосоціалістичних, революційно-демократичних партій. В результаті визначилась головна тенденція в комуністичному русі — тенденція до згуртування.

Підвищення ідейного та організаційного рівня комуністичного руху знаходить свій вияв і в цілому ряді інших фактів. У ці роки багато братніх партій відзначило 50-річчя свого існування, 43 — провели свої з'їзди. Хід подій показує, що дружба й співробітництво братніх партій з КПРС — умова не тільки єдності дій взагалі, але й ідейної єдності руху в цілому. Розширилися двосторонні і багатосторонні контакти і поліпшилося використання різних організаційних форм, які сприяють колективному обговоренню проблем, обміну інформацією, думками і досвідом.

Важливу роль у зміцненні єдності відіграли вищі форми співробітництва партій соціалістичних країн, зустрічі керівників братніх партій, з'їзди партій, симпозіуми, теоретичні семінари. За останні роки відбулося кілька регіональних конференцій компартій Європи, Центральної Америки, арабських країн, зустрічі компартій ряду латиноамериканських країн, країн Північної Європи та інші.

Ось характерні цифри, які стосуються КПРС: в Радянському Союзі після Наради 1969 р. побувало 255 делегацій комуністичних, революційно-демократичних і лівосоціалістичних партій. В свою чергу, наша партія посилала свої делегації у 80 країн несоціалістичного світу.

Єдність комуністичного руху — фактор, який виходить за рамки самого руху. Це найважливіший фактор об'єднання всіх антиімперіалістичних сил. Комуністичні й робітничі партії впевнено очолюють боротьбу робітничого класу, народних мас за мир, демократію, національну незалежність, соціальний прогрес, за соціалізм і комунізм.

Юрій БОЄВ,
доктор історичних наук.

Література

К. МАРКС, Ф. ЭНГЕЛЬС, В. И. ЛЕНИН. О научном коммунизме. Издание 3-е. Политиздат 1967.

В. І. ЛЕНІН. Лист до робітників Європи і Америки. Твори, т. 28.

В. І. ЛЕНІН. Дитяча хвороба «лівизни» в комунізмі. Твори, т. 31.

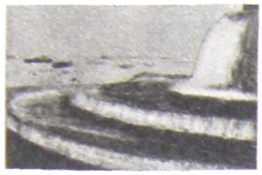
Л. І. БРЕЖНЄВ. «Про п'ятдесятиріччя створення Союзу Радянських Соціалістичних Республік». Політвидав України. 1972.

Міжнародна нарада комуністичних і робітничих партій. Документи і матеріали. К., Політвидав України, 1969.

Л. І. БРЕЖНЄВ. Звітна доповідь Центрального Комітету КПРС XXIV з'їздові Комуністичної партії Радянського Союзу. К., Політвидав України, 1971.

Резолюція XXIV з'їзду Комуністичної партії Радянського Союзу на Звітну доповідь Центрального Комітету КПРС. К., Політвидав України 1971.

ФОНТАН ПОСЕРЕД САХАРИ. З глибини 1300 метрів качають на поверхню питну воду у сільськогосподарсь к ому товаристві Хассі Бенабдалах в Алжірі. Ще

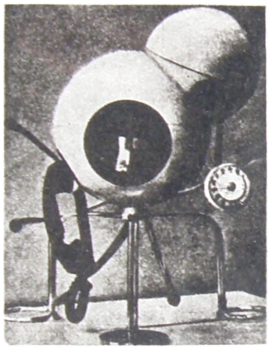


кілька років тому на землях товариства не було нічого, крім гарячого піску. Тепер тут, майже у центрі Сахари, розкинулися лани і сади.

МЕШКАНЦІ ГЛИБИН. Останніми роками дослідницькі підводні човни проникли на великі глибини і дали нові відомості про їх мешканців.

Перший знімок зроблено з американського човна «Діп Стар 4000» у Мексіканській затоці на глибині 1200 метрів від поверхні. На плавцях стоїть батіптерос. На другому фото — не квітка, а жива істота, яку звуть морське перо. Глибина — 5066 метрів. На третьому знімку — краб, що мешкає на глибині 3600 метрів.

ТЕЛЕФОН МАЙБУТНЬОГО. Одночасно з розвитком відеотелефонії тривають пошуки найдосконалішої фор-



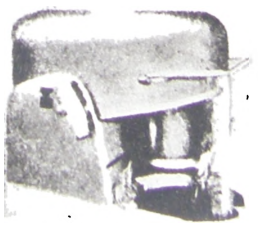
ми апарата «відео». На фото представлено французьку пропозицію, автором якої є конструктор П'єр Рауль.

ЕЛЕКТРОНІКА В ГОТЕЛІ. У Парижі на Великих Бульварах збудовано величезний готель «Сен-Жак». Одночасно с ключем від номера (а їх 812) приїжджий одержує пластмасову картку, з якою він відвідує ресторан, поштове відділення у готелі, перукарню і ніде не платить готівкою — витрати за всі послуги відмічають на картці спеціальними дірками. У день від'їзду гостя картку кладуть у комп'ютер, і за чверть хвилини він видає суму всіх витрат. У кожному номері новозбудованого готелю є невеликий холодильник у стіні, де зберігається лимонад, кока-кола. пиво, вино тощо. Коли з холодильника беруть пляшку якогось напою, одразу ж до електронної бухгалтерії готелю надходить відповідний сигнал — її вартість не забудуть приплюсувати до загального рахунку.

«МОРСЬКИЙ НІЖ» — човен для плавання у штормову погоду. Сконструював його Пітер Пейн.

Зовні човен дещо нагадує літак і має високі мореплавні якості.

МАШИНА ДЛЯ ХЛІБОЗАВОДІВ. За допомогою нової чеської тістомісильної машини можна

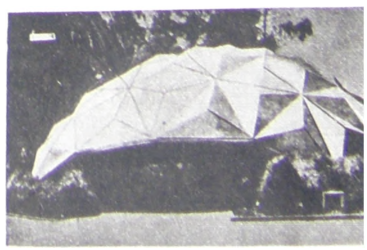


набагато прискорити процес виготовлення хлібобулочних виробів, поліпшити якість та збільшити кількість продукції. Машина замішує тісто за три хвилини. Продуктивність її — 960 кілограмів тіста за годину.

КОРОП БЕЗ КІСТОК. Таку рибу поклали собі виростити біологи Західної Німеччини. На дослідних ставках у Гамбургу їм уже вдалося вивести таких коропів, у яких дрібних кісток набагато менше, ніж у звичайного коропа. Досліди ведуться у басейнах з надзвичайно чистою водою, рибу годують концентрованими кормами, які містять багато білка, до раціону додають також гормональні препарати.

АЛЛО, ТАКСІ! Будапештський диспетчерський пункт таксі має власну телефонну мережу. Прямий зв'язок з готелями прискорює виклик таксі для їх мешканців. На великій карті, що займає цілу стіну диспетчерського пункту, видно всі стоянки таксі столиці.

ПОШИРЕНА АРХІТЕКТУРА. У Сполучених Штатах велику популярність здобули будинки спроектовані професором Фуллером. Вони мають форму кристалів хімічних речовин або ж скидаються на галявини з грибами-велетнями. Американцям подобається, що такий будинок можна легко скласти самому. Матеріалом для нього є фанера, листовий метал, складані панелі, залізобетон і навіть металобрухт.



Днями я навідався до знайомого лісника. Йшли ми з ним до заповідного урочища, аж раптом якийсь вибух немовби розколов повітря. Спитав Петра Івановича, а він пояснив:

— То холод з деревами розправляється.

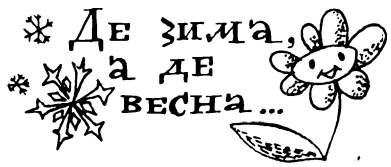
— Холод?

— Авжеж. Після відлиги в стовбурах призбиралася волога. От тепер мороз і тріщить дерева: вода замерзає й розриває тканину. Вважай, що дерево пропало. Навесні в тріщинах оселяться гриби, комахи і занапастять рослину остаточно. Найчастіше від цього страждають дуб, береза, сосна, модрина.

Але не такі вже й безпорадні дерева перед морозом, вони по-своєму захищаються. Скинуте листя теплою ковдрою вкрило коріні. До того ж щороку під корою стовбура відкладається пориста тканина, яка взимку зберігає тепло. Чим старіше дерево, тим товстіший отой шар.

Є ще хімічний захист: солі й крохмаль, накопичені деревом, перетворюються на цукор. А розчини солей і цукру дуже стійкі проти холоду.

Нарешті, й сніг зігріває дерева. Та коли стоять суворі малосніжні зими, як, наприклад, торішня, сутужно нашим зеленим друзям.



Навкруги біло, засніжено. Та не скрізь на землі зараз сніг лежить. В Індії, приміром у пониззі річок Ганг і Брамапутра, саме буяє весна. На ланах Аргентіни тільки-но вщух гуркіт моторів: закінчуються польові роботи. Над крижаними просторами Антарктиди не заходить сонце — там у розпалі літо. Жителі острова Таїті шукають затінку від пекучих променів сонця під пальмами. Спечно і в саванах Північної Африки. Дивно: одна у нас Земля, а різниця у порах року така разюча...

Справа ось у чім. Зміна пір року залежить від положення нашого світила над обрієм. Якщо воно піднімається невисоко, то промені падають на землю косо, майже всі відбиваються, і настає зима. Коли ж нахил променів ближчий до вертикалі, настає літо. Астрономи вважають 22 грудня початком панування «сніжної королеви» в наших широтах, бо в цей день сонце стоїть найнижче над небокраєм.

На кінець лютого полуденна висота сонця майже втроє перевершить ту, що була 22 грудня. Це вже не зовсім зимове, але ще й не весняне сонце. Та день по дню воно підніматиметься вище, приплив тепла зростатиме.

Зверни увагу, що нині день побільшав: раніше світає, пізніше сутеніє. А вдень повітря світліше, яскравіше. Оту світлінь у народі називають «весною світла».

● Вітер з півночі — буде холодно.

● Узимку ліс шумить — на відлигу. В народі кажуть: «Зашуміла дібровонька на непогодоньку».

● Різке похолодання — до поліпшення погоди.

● Дим з димаря коромислом (низько стелеться над землею) — до нестійкої погоди. Дим стовпом — до ясної, морозної.

● Дим іде на захід. Східний вітер несе негоду.

● Яскраві зірки — на мороз, тьмяні — на відлигу.

● Вдень було ясно, а надвечір небо вкривається низькими шаруватими хмарами — хороша погода збережеться.

● Навкруг Сонця чи Місяця утворюються білі вінці — погода буде доброю.

● Синичка зранку пищить — на мороз уночі.

● Сухі ялинові гілочки зігнулися на хуртовину.

● Зайці тримаються коло житла — до морозів.

Щукам, окуням, плотвицям, судакам, всьому риб'ячому населенню нині загрожує небезпека. Товстий лід ізолював воду від повітря, воно майже не потрапляє у водойми. До того ж почала розкладатися рослинність, яка ще з осені осіла на дно, — на гниття теж іде розчинений у воді кисень.

На великих ріках крижаний панцир трощать криголамами і спеціальними катерами. На ставках, озерах прорубують ополонки, під лід насосами накачують повітря. Або у ті ж таки ополонки встромляють снопи очерету, — повітря йде у воду по трубочках.

Отож і ти маєш допомогти підводним мешканцям — в'яжи такі снопи. І не забудь нагадати батькові, щоб за щоденними клопотами не забув про ставок.

Цю бувальщину мені оповіли у Біловезькій пущі. Якось Микола Васильович Щербаков, мисливствознавець, об'їжджаючи свої володіння, помітив дивну тварину: вона мала якісь незвичайні форми і насилу пересувалася. Щербаков прикипів до бінокля і побачив таку картину: галявиною брів олень, тягнучи перед себе... такого ж, як і сам, велета.

Три дні намагалися спіймати його, але він, напружуючи останні сили, не давався людям. Довелося взятися за карабін, бо олень усе одно перевівся б через свій тягар.

Коли підійшли ближче, то побачили, що це двоє самців, які зчепилися рогами у турнірному двобої. Перший загинув від виснаження, другого чекала така сама доля... Так сумно закінчився поєдинок двох красенів.

— Часто таке трапляється? — спитав я Миколу Васильовича.

— За чверть віку, що я в пущі, оце вперше бачу, — відповів він. — Б'ються щоосені, але смертельні випадки дуже рідкісні, бо слабший, як правило, відступає.

...Роги. В оленячих пращурів їх не було зовсім, натомість вони мали довгі ікла. Але за тисячоліття еволюції природа «замінила» ікла на роги, прикрасивши голови оленів отими чудовими наростами, які служать і тваринам, і людям (з пантів плямистого і благородного оленів, наприклад, виробляють ліки — пантокрин або хаулокрин).

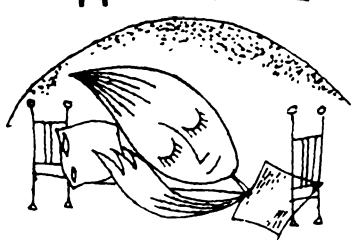
Та чи тільки задля турнірів природа дала оленям роги? Виявляється, ні.

Узимку вся земля у нас вкрита снігом, а в тундрі й поготів. Щоб дістатися до ягелю, північному оленю доводиться попрацювати копитами, а вже з «копанок» їжу він викидає рогами, для чого на них є спеціальні лопатоподібні відгалуження. А наші, звичайні, олені таким способом добувають жолуді, травицю.

А от шаблеподібні пружні роги безоарового козла і сибірського козерога часто рятують їм життя: втікаючи од ворога, вони сміливо кидаються з височезної кручі вниз головою і приземлюються на роги. Це немовби амортизатори, які послаблюють удар від падіння.

Алтайські гірські барани мають на голові роги, що важать до 25 кілограмів. Уявіть тільки: в умовах розрідженого повітря носити такий тягар! Та ні, виявляється, роги навіть допомагають. Стрижні рогів усередині густо помережані кровоносними судинами і заповнені кістковим мозком. Під час швидкого ходіння й бігу вони є додатковими кровотворними органами.

Таємниця під снігом



Дехто вважає, що зима — то суцільний спокій і сон у природі. Але це не так, у ній весь час, кожної миті народжується щось нове, бо вона вічно жива. Тому й не припиняється життя рослин з настанням зими. Адже вони можуть дихати і при температурі нижче від 0°. Як свідчать ботаніки, лишайники дихають навіть тоді, коли надворі мінус 10^0, а хвоя сосни — при мінус 20^0.

Знаєте, чому ці красуні завжди зелені? Хвоїнки — листя сосни — мають щільний захисний шар, що особливо допомагає їй в морози. Кожна хвоїнка живе кілька років, а як постаріє, опадає. Але ж на дереві величезна кількість голочок різного віку, і губить їх сосна поступово. Тому і взимку вона зелена.

О цій порі черемха, осика, верба, тополя, бузина червона, вишня, яблуня й деякі інші деревні породи перебувають у стані порівняно короткочасного спокою, а дуб, клен, ясен, в'яз тощо — в глибокому тривалому спокої.

Чимало рослин уже готується до весни: перед настанням зими їх бруньки вдяглися в щільні лусочки. Усі прояви життя загальмувалися, уповільнилися. І брунькам легше переносити морози. Нині ж, зрізавши кілька гілок верби, тополі, ліщини чи вишні і поставивши їх удома в теплу воду, через деякий час побачите, як набубнявіють бруньки, «вибухнуть» зеленим листям.

А тепер завітаємо до лісу. Давайте відкинемо сніг і роздивимось уважно: поміж жовтого листя, — бачите, — трапляються темно-зелені листочки? Грубі, з товстою шкірочкою, вони і зараз живі. Це копитняк. Он на кінці стебла брунька, в якій між двома щільно складеними маленькими листочками захована рожева грудочка-пуп'янок. Копитняк теж з осені приготувався до цвітіння.

Білка — припасеними з осені грибами, жолудями, бруньками ялинок, лишайниками, шишками;

Лисиця — землерийками, мишами і полівками, як поталанить, то і зайця-сердегу вполює;

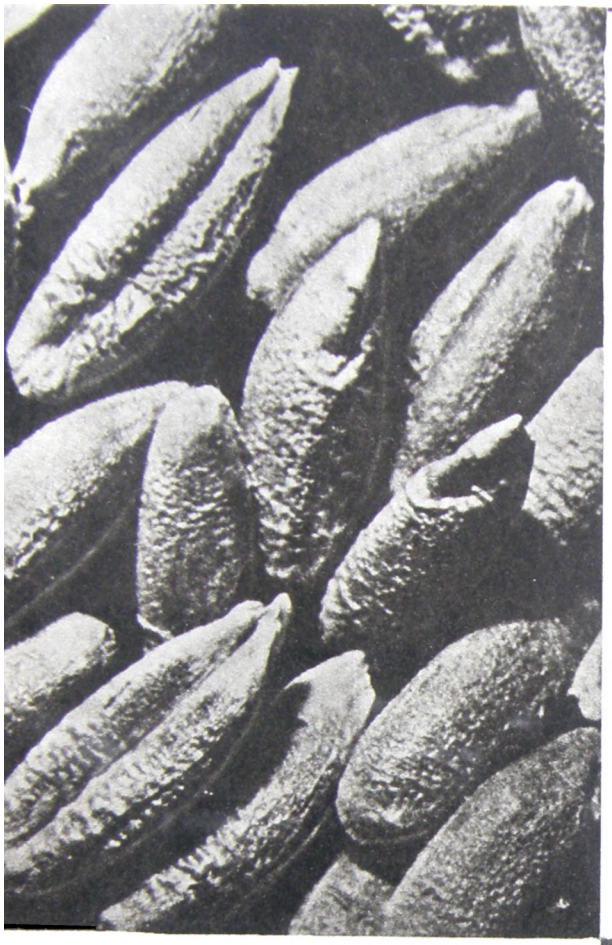
Тетеруки — березовими сережками.

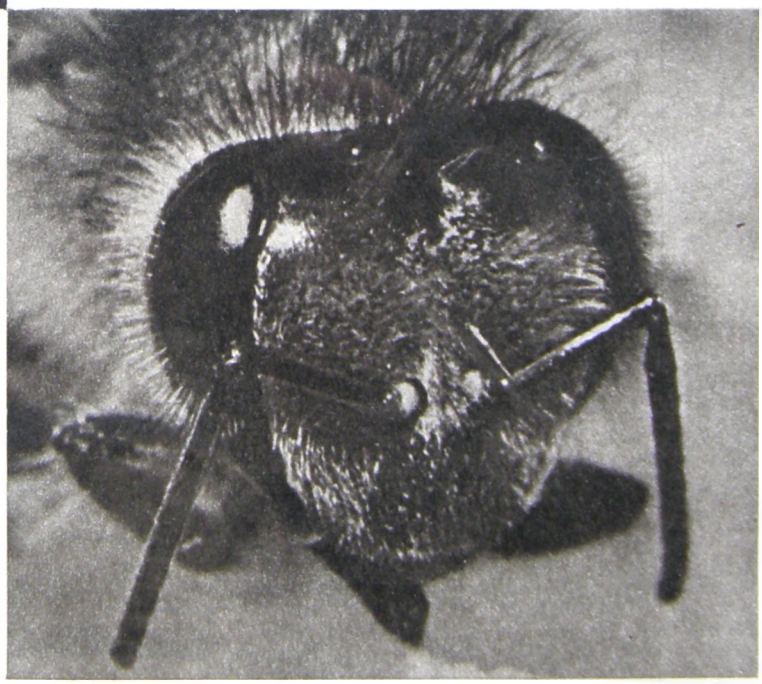
Полярні жайворонки, білі пуночки — насінням бур'янів, які залишилися на полях.

Снігурі — насінням трав, дерев, кущів, а найбільше — ягодами горобини.

Землерийки — шукають комах, черв'яків, стоніг, які зарилися в пріле листя, мох або верхній шар грунту.

Фотовікторина





Якщо ти спостережливий, то впізнаєш цю дуже цікаву й корисну істоту. Хай тебе не дивують її великі очі ← сфотографована вона зблизька. А от що ти знаєш про їх будову — напиши нам. Те, що зображено на фото вгорі, ти зустрічаєш кожного дня. правда, в іншому вигляді. Згадай літо, поле... І це допоможе тобі.
Фото Б. ЛЬВОВА.

СТЕПАН МАКАРОВ

1849—1904

За своє недовге життя він провів у морі загалом 12 років. Воював з ворогами Росії, з полярною кригою і при цьому залишив ряд капітальних наукових праць, зробив кілька видатних винаходів.

Як кожна обдарована натура, він привертав до себе людей талановитих. Хімік Менделєєв, полярний дослідник Нансен, мандрівник і географ Семенов Тянь-Шаньський, полководець Скобелєв, художник Верещагін — ось далеко не повний перелік видатних людей, які ставилися до нього з симпатією і повагою. Василь Васильович Верещагін, славнозвісний російський баталіст, був разом з ним того квітневого ранку, коли флагманський броненосець «Петропавловськ» підірвався на японській міні й пішов на дно Жовтого моря...

Дитинство адмірала Макарова минуло на Україні, в місті Миколаєві. Там у затінку акацій і тепер стоїть будиночок, в якому Степан Осипович провів перші дев'ять років свого життя. Його побілені стіни немов почорніли, коли вмерла мати, єдина близька людина. Батько, колишній рядовий матрос, який кров'ю і потом заробив чин прапорщика, байдуже ставився до сина й при першій нагоді віддав його до морського училища. «Я з дев'яти років був полишений сам на себе і майже ніколи не мав можливості скористатися з чиїхось порад. Все, що в мені сформувалося, все це усталилося в результаті власної роботи», — не без гіркоти згадував Степан Осипович.

Учився Макаров чудово і — що не менш важливо — рано виявив сильну вдачу. «Талановитих російських людей я зустрічав часто, проте рідко природжена кмітливість і швидкість гострого розуму поєднувались з такою невтомною працелюбністю, з такою наполегливістю в досягненні мети», — напише згодом один з його перших біографів. Гостюючи під час відпустки в селі у друзів, Макаров, тоді ще вісімнадцятирічний юнак, нарікав на довгі чаювання: як сів за стіл, писав він у своєму щоденнику, так на півтори години відірвався від книги, а піти від чаю ніяк...

Його успіхи помітили. Командир Сибірської флотилії, на суднах якої Степан Макаров проходив практику, порушив клопотання про незвичайне — надання Макарову (як виняток) по закінченні училища звання не штурмана, а гардемарина. Клопотання мусолилося по інстанціях понад два роки — адже гардемарини належали до офіцерської касти, куди простому чоловіку доступу не було.

Нарешті, встановили, перевірили й ще раз перевірили, що боцманові Осипу Макарову було надано чин прапорщика та спадкове дворянство за рік до народження сина Степана; який, таким чином, мав формальне право вважатися дворянином. Ця обставина вирішила долю Макарова: Олександр II «височайше дозволив» зарахувати його до гардемаринів. Якби Степан Осипович народився на рік і один тиждень раніше, Росія не мала б видатного флотоводця...

Слава прийшла до Макарова під час російсько-турецької війни, коли він, переобладнавши за власним проектом комерційний пароплав «Константин», нагонив жах на весь могутній султанів флот. Вночі «Константин» потайки підпливав до ворожих гаваней і спускав на воду легкі катери; вони стрімко наближалися до ворожих кораблів й висаджували під ними причеплені до довгих тичок міни. За ці справді партизанські атаки Макарова-моряка порівнювали з Денисом Давидовим. Макаров-винахідник тоді лишився в тіні, хоч по суті він створив перший корабель-базу, пізнішою модифікацією якої стали, наприклад, авіаносці.

У ті часи флот був ареною запеклого технічного змагання: броня кораблів дедалі товщала, а у відповідь зростали калібри морських гармат. Симпатії Макарова цілком на боці артилерії, він зневажливо ставився до броні й до тих, хто полюбляв за нею ховатися. Та ось із Англії надходить звістка: якийсь Гарвей винайшов спосіб загартовувати поверхню сталевих плит; снаряди, влучаючи в них, лишають тільки невеликі ум'ятини. Вина-

хідник так вірив у свою броню, що якось на полігоні в присутності королеви Вікторії наказав поставити за плитою-мішенню столик і спокійно пив чай під час стрільби... Новинку піддають суворим випробуванням артилеристи різних країн. Висновок одностайний: гарвеївські плити практично непробивні.

Здавалося, броня рішуче взяла гору над артилерією. Макаров, однак, не бажає визнавати цієї перемоги. З голови не йде епізод: гармата, що була безсила проти чотирьох гарвеївських плит, наступну, таку саму, прострелила навиліт. Виявилося, що п'яту плиту помилково повернули до гармати незагартованим боком...

Півсотні військових і цивільних спостерігали цей курйозний випадок на полігоні. Сорок дев'ять весело посміялися з нього — і край. П'ятдесятий, Макаров, міркував: «Снаряд не може пробити гарвеївську броню із зовнішнього боку, проте легко пробиває її з внутрішнього. Якщо зовнішній бік плити вкрити шаром незагартованої, м'якої сталі, то броня наче повернеться до гармати тильною стороною, тобто зробиться уразливою. Та вкрити ворожий броненосець м'якою сталлю не в моїй волі. Зате я можу надягти ковпачок з неї на снаряд — ефект буде той самий!»

Ці начебто нескладні умовиводи витончені, мов шаховий етюд; перед їх бездоганною логікою зняв би капелюха сам Шерлок Холмс. Та головне — їх слушність блискуче підтвердила практика. Снаряди з макаровським бронебійним ковпачком були настільки ефективні, що Гарвей, який відкрив жваву торгівлю своєю бронею, мусив терміново знизити ціни.

Весь світ називає Макарова Підкорювачем Броні. Флот за флотом бере на озброєння його бронебійні снаряди. А російське бюрократичне військове відомство не квапиться. Питання вісім років «досліджують і додатково вивчають» всілякі комісії. І лише 1901 року виноситься остаточне рішення: існуючі снаряди залишити такими, якими вони є, — без ковпачків. Це фактично смертний вирок винаходові Макарова: адже нові снаряди виготовлятимуть не раніше, ніж розстріляють старі, а їхнього запасу вистачить на кілька десятиліть. Минає три роки. Командуючи російським тихоокеанським флотом, Макаров одну за одною шле до Петербурга депеші з проханням надіслати до Порт-Артура хоча б два вагони бронебійних ковпачків. Але йому відмовляють.

Дехто з чиновників шкодив його починанням через лінощі розуму, інші — за принципом «коли б чого не трапилося», решта — і таких було чимало — ненавиділи молодого віце-адмірала за «низьке» походження, за величезний авторитет на флоті.

Макаров був командир, про яких кажуть: «Суворий, але справедливий». Він неухильно вимагав від підлеглих дисципліни, проте й сам був безмежно зібраною і дисциплінованою людиною. Ще юнаком він написав у щоденнику: «Мені здається, офіцери мають працювати так само, як команда, і подавати їй приклад». Багато років по тому, коли криголам «Єрмак» застряг у полярній кризі, він скинув свій адміральський кітель і разом з командою довбав тороси... Він вставав — якщо не було нічної тривоги — о пів на сьому ранку, обов'язково робив гімнастику. Його день розписаний по хвилинах. Люди, які добре знали Макарова, писали до нього листи з приписко: «Прочитання всього, що тут викладено, вимагає стільки-то хвилин стільки-то секунд». Проте він знаходив час щодня покуштувати борщ і кашу своїх матросів, добрячу прочуханку діставав кок, коли щось було не так!

Свої операції він планував до дрібниць. Складаючи список речей, потрібних «Єрмакові» для полярного плавання, не забув записати папір і конверти. Розробляючи заходи по обороні Порт-Артура, вказав про необхідність передплатити японські газети («Треба знати, про що пише ворог!») Це не педантизм, а талант цілком віддавати себе справі.

«Я не люблю робити справу наполовину і кожну справу беру не пальцями, а обома руками». Він міг, мов юнак, легко захопитися привабливою ідеєю, потім уже твердо, по-солдатському обстоював її до кінця. Так було і з Арктикою.

1893 року норвежець Фрітьоф Нансен на судні «Фрам» вирушив у свою славнозвісну експедицію. Він покладався на те, що корабель, вмерзнувши в дрейфуючу кригу, досягне разом з нею Північного полюса. Макаров віддавав належне мужності норвежця, — то був величезний риск для дерев'яного «Фрама». Але водночас вважав, що план Нансена спізнився років на п'ятдесят: в добу пари й сталі не слід віддаватися на волю випадку; треба «за допомогою сильних машин ламати полярну кригу і йти для досліджень у наміченому напрямку».

«До Північного полюса — напролом!» У цьому весь Макаров. Не пасивне очікування, не оборона, а рішучий наступ на крижану броню! Знаряддям наступу має стати небувале судно — перший в світі криголам.

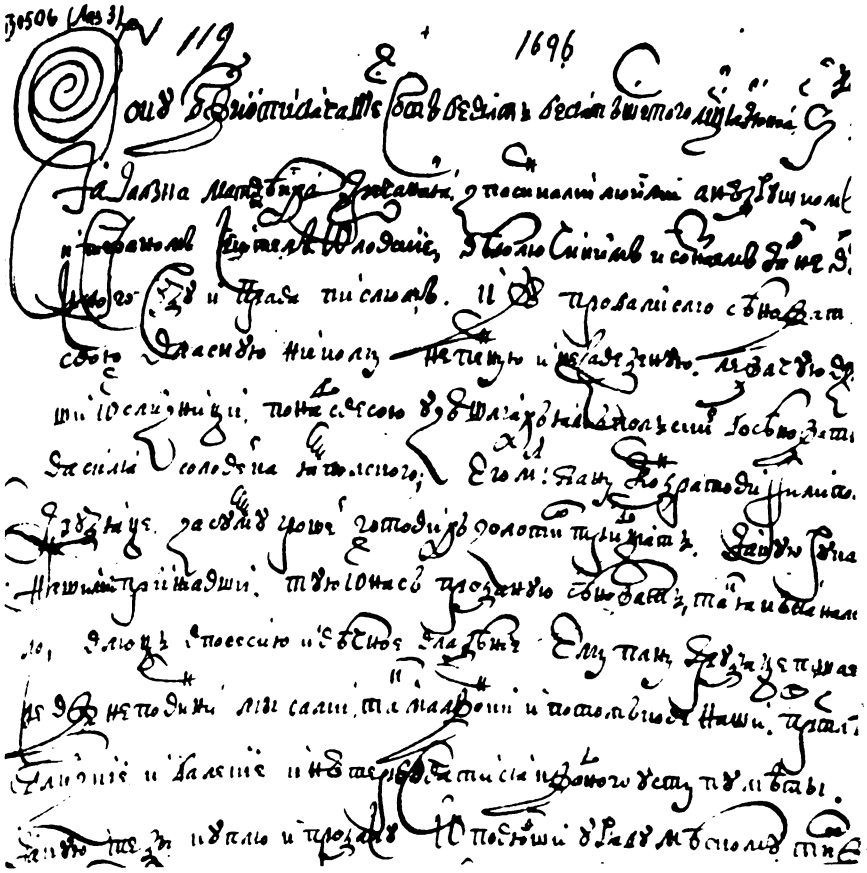
Він створює проект криголама, саморуч будує й випробовує його модель, читає десятки публічних лекцій, аби привернути увагу до своєї ідеї. Його гаряче підтримує Дмитро Іванович Менделєєв, який мав вплив на міністра фінансів Вітте. Це відразу зрушило справу з місця: кошти на будівництво «Єрмака» виділили.

Криголам чудово зарекомендував себе під час зимових рятувальних робіт у Балтійському морі, проте в недослідженому Льодовитому океані двічі зазнав невдачі. На третю спробу Макарову дозволу не дали.

Вороги адмірала тріумфували. Навіть дехто з друзів докоряв йому: «Ви не любите визнавати власних помилок». А він не хотів, не міг вважати помилкою думку про освоєння Арктики за допомогою криголамів — думку, як відомо, пророчу. «Здається мені, — писав незадовго до революції його біограф, відомий учений-гідролог Фердінанд Фердінандович Врангель, — що коли в найближчому майбутньому оновлена Росія розгорне в усій своїй могутності невичерпні сили її народу, використає незаймані скарби її природних багатств, то сміливу думку російського богатиря Макарова буде здійснено... Льодовитий океан, що омиває наші береги, буде досліджено уздовж і впоперек російськими моряками, на російських криголамах, на благо науки і на славу Росії».

Леонід САПОЖНИКОВ.

ПАЛЕОГРАФІЯ



Зразок українського скоропису XVII ст.

Історія людського суспільства вивчається на підставі фактів, зафіксованих в історичних джерелах, значну частину яких становлять рукописи — від стародавнього часу до наших днів. Зовнішні ознаки рукописів — знаки писемності (зображення літер, розділові знаки тощо), матеріал (папір, пергамент і т. д.), художні прикраси (орнамент, заставки, кінцівки, ініціали), а також інші особливості (формат, оправа тощо) вивчає спеціальна історична дисципліна — палеографія. Слово це походить від грецьких: палео — старий, давній; графо — пишу. В наш час термін «палеографія» вживається не в своєму етимологічному розумінні (давнє письмо), а на означення спеціальної історичної дисципліни.

Загальної палеографії не існує. Залежно від системи алфавіту й мови, а також від специфіки художнього оздоблення рукописів палеографія розподіляється на грецьку, латинську, слов'янську, арабську, китайську, індійську та ін. В свою чергу слов'янська охоплює російську, українську, білоруську, болгарську, сербську та палеографію інших слов'янських народів.

Завдання палеографії полягає, з одного боку, в дослідженні історії письма, яке є частиною історії культури народу, з другого — в оволодінні сумою практичних навичок, що дають змогу читати рукописні пам'ятки, визначати час і місце їх написання, автентичність та історію виникнення.

Значення палеографії для історичної науки величезне. Вона дає можливість прочитати рукопис, а значить, використати його як історичне джерело. Кожен, хто бачив старовинні російські чи українські рукописи, мабуть, переконався, що читання їх далеко не проста справа. Написання багатьох літер у давнину було зовсім інше, ніж тепер, до того ж воно весь час змінювалося. Існувало багато графічних особливостей письма: окремий елемент однієї літери нерідко збігався з елементом іншої (лігатура); літери, написані над рядком, входили у слова, що стояли в рядку (виносні літери); спеціальний знак ставився над скороченими словами або над літерами, які позначали числа (титло); існувало спеціальне декоративне письмо (в'язь) тощо. Окремі літери мали свої особливості, характерні для кожної епохи. Без знання всього цього неможливо прочитати навіть кілька рядків старовинних рукописів.

Найменша помилка, допущена під час читання тексту, перекручує зміст документу і призводить до неправильних висновків. Наприклад, у дореволюційному виданні документів під назвою «Акты Археографической экспедиции» була надрукована грамота другої половини XV ст., в якій говорилося, що один землевласник передав мо-

настирю «селцо Егорей святый в поместье». Помістя — це земельне володіння, його надавали людям, які несли військову службу. Перехід помістя від приватного світського землевласника до монастиря факт незвичайний. Тим часом уважне читання рукопису цитованої грамоти показало, що видавці помилилися. Насправді було написано, що монастир одержав «селцо Егорей святый» не в помістя, а «в Поемечье», тобто уточнювалося місце, де було це село.

Нерідко в рукописі не зазначена дата його написання, встановити ж її за змістом документа також неможливо. Тоді на допомогу приходить палеографічний аналіз. Для кожної епохи характерні своєрідне написання окремих літер, стиль художнього оздоблення, матеріал для письма та інші особливості, які дають можливість «датувати» рукопис. Палеографічний аналіз допомагає встановити місце, де написано документ, оригінальність рукопису: чи він справді стародавній чи фальсифікований.

У давні часи писали на пергамені (спеціально оброблена теляча шкура), що був головним матеріалом для письма до XIV ст. Пергамен був міцний, зручний, у користуванні. Рукописи на пергамені називалися харатями, кожами, міхами, телятинами. Оскільки пергамен коштував дорого, були випадки, коли його аркуші використовували двічі: старий текст зчищали і натомість наносили новий. Такі рукописи називалися палімпсестами. Писали переважно гусячими, зрідка павиними перами: вживали спеціально виготовлене чорне чорнило або ж фарби: кіновар (оранжево-червона), сурик (червона), охру (світло-жовта), лазур (синьо-зелена) та чорну. Цінні книги прикрашали золотом.

Щоб чіткіше уявити еволюцію графіки письма, коротко зупинимось на основних етапах її розвитку (XI—XVIII ст.). Їм відповідають три основні типи письма — устав, півустав, і скоропис.

Найдавнішим (XI—XVI ст.) був устав. Загальний вигляд цього письма такий: всі літери писалися прямо, перпендикулярно до рядка, кожна мала правильні, пропорційні лінії і наближалася до квадрата; від інших відокремлювалася рівними проміжками. Поділу між словами не існувало, що значно ускладнювало читання тексту. Фахівці-палеографи виділяють також характерне, властиве саме уставу написання окремих літер. Для устава, як і для наступних типів письма — півустава та скоропису, — характерне скорочення окремих, здебільшого часто вживаних слів. Слова скорочувалися шляхом випущення голосних. Над такими словами ставили надрядковий знак — титло. Іноді окремі літери слова писалися над рядком.

Стародавні рукописні книги прикрашали орнаментом. Його не слід змішувати з мініатюрами, або розфарбованими малюнками на окремих аркушах. Термін «мініатюра» в сучасному розумінні означає дуже маленький, мініатюрний. Але первісне значення цього слова зовсім інше. В його основі лежить слово — minimum, тобто сурик, червона фарба. Miniatus означає розфарбований. Таким чином під мініатюрою розумілася розфарбована ілюстрація. Потреба прискорити процес написання книг, різних паперів економічного характеру, законодавчих актів тощо зумовила появу більш зручного типу письма — півустава. Поступовий перехід до нього почався у середині XIII ст. Півуставним письмом можна було писати швидше. Воно дрібніше від устава, відпала необхідність додержуватися певного розміру літер, певної відстані між ними, порушився геометричний принцип зображення літер. Півустав — зовні некрасиве письмо, але літери його досить чіткі й розбірливі. З'являється поділ тексту на слова та вирази. Збільшується кількість скорочених слів та виносних літер.

Матеріалом для письма у XIII—XIV ст. залишався пергамен. З XIV ст. з'являються перші рукописи на папері. Папір був привізний, перші спроби випускати його в Росії та на Україні належать до XVI ст.

Та справжнє виробництво паперу почалося лише в середині XVII ст. Дальший розвиток економічних зв'язків, торгівлі, упорядкування державного управління сприяли збільшенню листування, яке охоплювало найрізноманітніші галузі — економічну, політичну, військову, судову, дипломатичну тощо. Все це вимагало прискорення процесу письма.

У XV ст. набуває поширення скоропис. Від попередніх типів письма він відрізняється і загальним виглядом, і конкретним написанням окремих літер. Якщо в уставі та півуставі кількість варіантів зображення окремої літери була невелика, то в скорописі таких варіантів досить багато. Один писар міг писати одну і ту ж літеру по-різному в одному документі і навіть в одному слові. Розбіжність у зображенні літер, з'єднане їх написання, збільшення кількості скорочених слів та виносних літер змінили загальний вигляд письма. Замість рівного рядка з майже однаковими за розміром літерами з'являються їх зображення з витягнутими вниз чи вгору кінцями. Принагідно хочеться сказати, що графічна основа письма трьох братніх народів — російського, українського та білоруського — залишилася дуже близькою.

Особливо складною і специфічною стає графіка скоропису у другій половині XVII ст. Зростання господарського, адміністративно-урядового, судового листування, збільшення документації дипломатичного характеру ускладнило функції і завдання письма. Тому ознайомлення із скорописом другої половини XVII ст. вимагає старанного вивчення особливостей цього типу письма, а головне — практики його читання.

Розвиток графіки письма XVIII ст. безпосередньо пов'язаний із загальним розвитком економіки та культури. З появою гражданського шрифту та поширення букварів написання окремих літер стабілізувалося, стало однотипним.

У XIX ст. характер написання окремих літер спрощується і наближається до їх сучасного вигляду. Зникають деякі старі літери, дістають ужитку нові. Встановлюються правила написання великих літер, впорядковується вживання розділових знаків. Що далі, то більше прискорюється темп життя, посилюються міжнародні відносини, розширюються торговельні й культурні зв'язки між народами, зростає кількість письменних людей. Підраховано, що за останні три століття їх стало у багато тисяч разів більше, а писемних матеріалів збереглося у мільйони разів більше, ніж за всю попередню історію людства. Зрозуміло, все це утруднює роботу палеографів, які вивчають історичні шляхи еволюції графіки письма. Вони потребують нових методів досліджень. Сьогодні палеографи, незважаючи на величезну кількість почерків, навчилися характеризувати їх з точки зору національних, психологічних, фахових, відомчих та інших особливостей.

Віра ПАНАШЕНКО,
кандидат історичних наук.

Чи шкідлива огрядність? Як можна схуднути? Чи є якісь оптимальні норми харчування? Сьогодні журнал відповідає на всі ці питання наших читачів

Листи

і

відповіді

Норма заради здоров'я

Пригадалася прочитана якось інформація: одна англійка подала на розлучення. Своє рішення мотивувала тим, що чоловік в їхній квартирі геть усе автоматизував і механізував.

Незрозуміло, скажете ви, адже саме такою має бути сучасна квартира в наш вік — вік технічного прогресу. Але, мабуть, прозорливою була та жінка, якщо оголосила війну надмірній технізації. До того ж їй напевне були відомі такі терміни, як гіпокінез, гіподинамія — недостатність руху.

Технічна «цивілізація», про яку людство мріяло протягом тисячоліть, прийшовши у наш побут і полегшивши його, водночас зняла з людини вельми корисні для неї фізичні навантаження. Зменшенню рухової активності сприяв і розвиток транспорту. Тим часом завдяки зростанню матеріального добробуту стіл наш став багатшим і різноманітнішим. Більше почали споживати м'яса, молока, овочів... А наслідок надмірного харчування — огрядність, яка вносить докорінні зміни в організм людини. І найчастіше саме з неї починається процес розвитку популярних у наш час серцево-судинних захворювань.

Отож, огрядність, зумовлена браком потрібних організмові фізичних навантажень, стала хворобою віку. І одна з актуальних проблем сьогодення — запобігання та «лікування» цієї хвороби.

Які ж є засоби, аби захистити себе?

Насамперед — це рух, фізичне тренування. Як сказав ще у XVIII столітті французький лікар Тіссо: «Рух, як такий, може за своєю дією замінити будь-які ліки, але всі лікувальні засоби світу неспроможні замінити дію руху».

Крім того, щоб знизити вагу, треба зменшити раціон харчування. Для цього корисно знати енергетичну цінність звичайних харчових продуктів — кількість у них калорій. Бо коли споживана енергія перевищує витрачувану, надлишок відкладається у вигляді жиру. В середньому людині «сидячої» професії потрібно близько 2000 калорій на день; людині, яка виконує важку ручну роботу, необхідно до 4000. Надмір споживання над витратами в 600 калорій призводить до утворення 450 г жиру.

Наводимо таблиці нормальної ваги людей та калорійності харчових продуктів. Вони мають бути постійним орієнтиром для людини, що вирішила схуднути. Та перш ніж братися за цю справу, треба звернутися до лікаря.

ПЕРЕЛІК КАЛОРІЙНОСТІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

Продукти з хлібних рослин	**Кількість калорій**
Вівсянка з молоком і цукром, чашка, 227 г	230
Макарони варені	170
Рис варений, чашка, 227 г	170
Хліб, печиво, кекси і т. п.	
Хліб, одна скибочка білого	105
Хліб, одна скибочка з непросіяного борошна	65
Хлібна булочка, одна, середньої величини	160
Сухе печиво, одне, просте	45
Сухе печиво, одне, солодке, просте	62
Простий кекс, один шматок	180
Пиріжок, один	105
Торт бісквітний, один шматок	165
Молочна їжа	
Масло, одна десертна ложка	53
Сир, 28,3 г.	120
Вершки, одна столова ложка	50
Морозиво, 5 столових ложок	70
Молоко, склянка, 227 г	250
Молоко згущене, підсолоджене, 28,3г	94
Яйця	
Одне варене	80
Одне смажене або омлет	135
Один білок	15
Один жовток	65
Риба	
Свіжий лящ, дрібна камбала, 113 г	116
Оселедець копчений, солоний, 113 г.	256
Оселедець простий, консервований, 113 г	228
Сардини, коробочка, 57 г	120
Свіжі фрукти	
Яблуко одне, середньої величини	60
Абрикос, один, середньої величини	18
Виноград, 113 г.	72

Лимони (круглі, дрібні) 85 г	42
Апельсин, один, середньої величини	70
Мандарин, один, середньої величини	40
Персик, один, середньої величини	44
Груша, одна, середньої величини	85
Сливи, 3 шт., середньої величини	90
Диня, 1 скибка, середньої величини	50
М'ясо	
Вирізка з яловичини (філе), 85 г	258
Вирізка із свинини, 85 г	312
Телятина, 85 г	162
Свійські птахи, 85 г	135
Мозок (набір), 85 г	66
Шинка, 85 г	342
Нирки, 85 г	115
Печінка, теляча, яловича, бараняча, 85 г	126
Сосиски з яловичини, 85 г	236
Сосиски із свинини, 113 г	256
Супи	
Бульйон, чистий, 227 г	29
Бульйон з курчат, 227 г	55
Гороховий, 227 г	150
Картопляний, 227 г	220
Овочевий, 227 г	100
Солодощі	
Мед, одна десертна ложка	32
Джем (варення), одна десертна ложка	37
Овочі	
Боби без стручків, 85 г	70
Боби, квасоля і шпинат, 85 г	24
Буряк, 57 г	78
Капуста, цвітна капуста, цибуля,	21
Морква, томати	30
Огірок, 6 скибок	6
Салат, 2 великих листки	10
Кабачки, 85 г	3
Горох, 85 г	36
Картопля, варена, 85 г	72
Картопля, печена, 85 г	198
Напої (безалкогольні)	
Чай або кава (чорна)	0
Лимонад, 227 г	54
Какао	192

Таблиця нормальної ваги (вага включає одяг)

Зріст у взутті з каблуком 2,5 см	Середня вага у 25—30 років, кг	
	жінки	чоловіки
152,5	50,8	—
155	51,7	—
157,5	52,6	56,8
160	54	58,6
162,5	55,4	60
165	57	61,4
167,5	58,8	64,4
170	61	66,2
172,5	62,8	68
175	64,8	69,8
177,5	67,1	72
180	69,4	74,3
182,5	71,7	76,6
185	—	78,8
187,5	—	81,5

Біографія термінів

Часто на сторінках газет і журналів трапляються слова із загадковим сполученням чотирьох літер: **рибоза**, **рибо**нуклеїнова кислота (РНК), дезокси**рибо**нуклеїнова кислота, **рибо**сома...

Марно гортатимемо енциклопедії, котрі, як правило, пояснюють походження термінів: щодо цих слів їх грубезні томи не містять жодних відомостей. Нічого схожого немає ані в латинській, ані в грецькій мовах. Щоправда, у ботанічному довіднику є слово ribes — смородина. Проте схожість тут суто позірна, так само як із словом «риба».

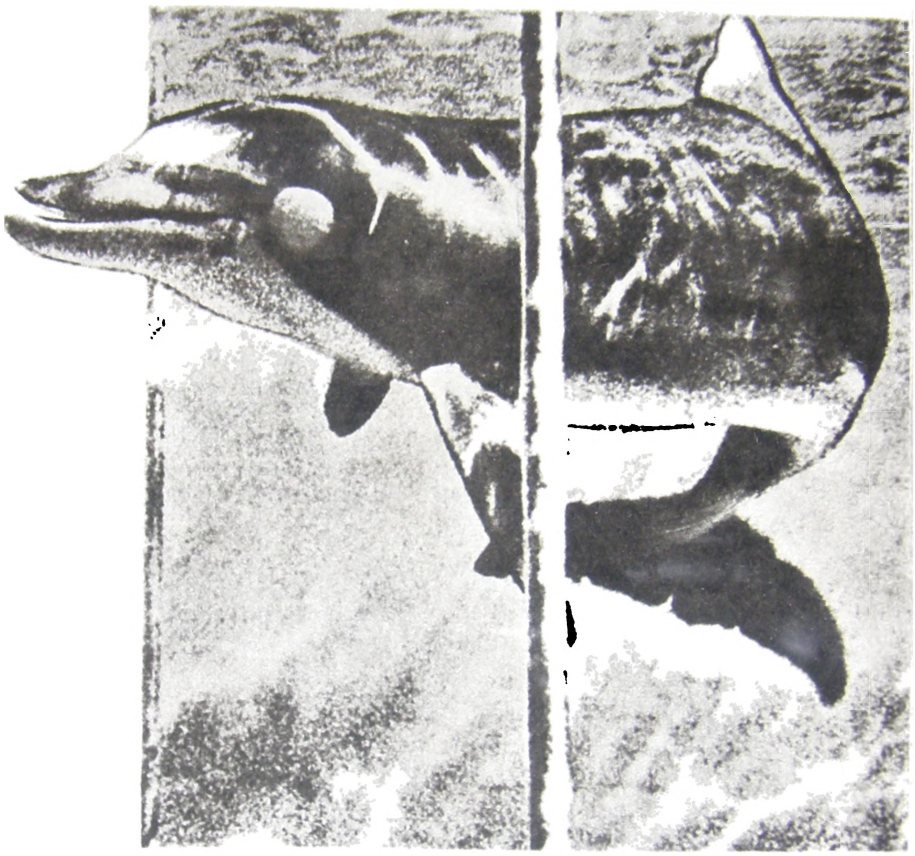
Шлях до істини пролягає через італо-російський словник, в якому є слово ribobolo, що в перекладі означає вигадка, жарт.

1891 року відомі німецькі хіміки Еміль Фішер та Оскар Пілоті дослідили склад гуміарабіку — речовини, спорідненої із загальновідомим «клеєм», який багато хто з нас іще в дитинстві збирав на поранених стовбурах вишень. Виділивши з нього арабонову кислоту, вони помітили, що при нагріванні в суміші з лугом у ній відбувається перестановка атомів. У результаті кислота перетворюється в невідому кислоту з аналогічним сумарним складом — як кажуть хіміки, ізомеризується. А як же бути з її назвою?

Не довго думаючи, обидва дослідники піддають «ізомеризації» і назву арабонової кислоти, переставивши в ній літери. Вийшло: «раабонова» кислота. Тепер залишалося дещо спростити слово «раабонова». «Рибонова» цілком задовольнила естетичні смаки обох хіміків. Про свої досліди вони написали в «Доповідях Німецького хімічного товариства» за 1891 р.

Згодом із рибонової кислоти було одержано цукор рибозу. Назва цього цукру або його похідного — дезоксирибози — перекочувала потім і у назви РНК та ДНК, до складу яких вони увійшли. Так і з'явилось у термінах сполучення «рибо».

Кити і дельфіни



Авенір ТОМІЛІН

Підкорювачі морських глибин

Думки дослідників тепер спрямовані на підкорення океанських глибин, які, за висловом одного відомого океанографа, вивчені гірше, ніж поверхня Місяця. В якому напрямі варто вести пошук, щоб збільшити глибину й тривалість вільного занурення людини без технічного оснащення? Чи не допоможе розв'язати цю проблему вивчення кращих нирців світу — китів і дельфінів?

Звичайно, людина опускається лише на порівняно невеликі глибини. Ловці губок, шукачі перлин і коралів в Австралії, Японії та інших країнах занурюються на 40—50 метрів і перебувають під водою до 4 хвилин. Француз Жак Майоль, пробувши під водою протя-

Продовження. Початок див. у № 1

«Осліплена» афаліна вільно плаває поміж підвішеними трубами, не торкаючись їх.

гом двох хвилин і, досягнувши відмітки 60 м, встановив світовий рекорд занурення без акваланга. Людина завойовує кожен метр морської товщі ціною величезних зусиль.

Неперевершеними нирцями є морські ссавці, яких природа тренувала мільйони років. Серед ластоногих найглибше пірнає антарктичний тюлень Уедделла: англієць Геральд Куйман з допомогою манометра, прикріпленого до тіла цього тюленя, серед 380 випадків зареєстрував занурення на глибину 600 метрів. Максимальна швидкість руху тварини при цьому була 104 метри на хвилину.

Усі китоподібні — прекрасні плавці, але здібності пірнати у них різні. Вусаті кити, що живляться біля поверхні, як правило, не занурюються більш як на 100 метрів, тільки поранені гарпуном опускаються на 350—500 метрів. Не глибоко, але дуже легко пірнають дельфіни, які полюють на пелагічні види риб. Американський дослідник Кеннет Норріс на Гавайських островах навчив складчастозубого дельфіна пірнати за сигналом 50 разів на глибину до 30 метрів протягом 105 хвилин. З такої глибини дельфін піднімався всього 18 секунд, тоді як водолазу у м'якому скафандрі потрібно на це близько 10 годин (якщо він пробуде на такій глибині 10 хвилин).

Ще глибше занурюються дельфіни, полюючи на рибу. Навчена афаліна, до якої прикріплювали манометр, особливий звуковий сигналізатор і датчик глибини, в дослідах Сема Ріджуея у 1966 році досягала глибини 170 метрів. Її максимальна швидкість становила 143 метри на хвилину.

В експериментах, проведених центром лідводних досліджень США у Пойнт-Магу, афаліна опустилася на глибину 300 метрів. Тут пощастило зробити й фотознімок тварини. Серед китоподібних рекордсменом-нирцем є кашалот, який може не дихати майже півтори години.

Американські вчені Р. Баккус і В. Шевілл за допомогою ехолота зареєстрували вільне занурення кашалотів одного разу на 310, а другого — на 520 метрів.

Геолог Брус Хізен із США спеціально вивчав пошкодження глибоководних телеграфних кабелів, заподіяні кашалотами. Чотирнадцять разів піднімали з глибини тварин, що заплутались у кабелі. Здебільшого смертельні петлі обвивали хвіст та довгу нижню щелепу китів. П'ятеро з них загинули на глибині 1 км, семеро — під стовпом води від 120 до 855 метрів і двоє — на невстановленій глибині.

Дехто з дослідників, зокрема А. В. Яблоков, вважає, що кашалоти можуть занурюватися до 2,2 кілометра. У 1970 р. американські вчені методом тріангуляції, тобто засікання локаційних клацань кашалотів з трьох різних пунктів на поверхні моря, встановили максимальну глибину, на яку пірнають ці кити, — 2,5 кілометра!

Це вже царина вічної темряви, куди ніколи не проникає світло.

Постає питання: які ж пристосування мають ці прекрасні водолази? В чому секрет їх тривалого занурення, здатності витримувати тиск води у 100—200 атмосфер?

Такі незвичайні здібності морських ссавців визначаються багатьма їх морфологічними, фізіологічними та екологічними особливостями.

Тиск, певне, не діє згубно на тканини китоподібних, оскільки тіло їх на дві третини складається з води, яка практично не стискається; тому тіло кита із збільшенням глибини майже не деформується.

У китоподібних знижена чутливість дихального центру до нагромадження вуглекислоти в крові, дихальний акт у них не збуджується браком кисню. Натомість у наземних ссавців підвищення вмісту вуглекислоти в крові змушує їх робити вдих тоді, коли в легенях ще лишається кисень. Таким чином, китоподібні значно повніше, ніж наземні ссавці, використовують кисень у крові й легенях і можуть надовго затримувати дихання. Крім того, дуже пружна структура легень, які здатні швидко стискатися і розширюватися, забезпечує оновлення повітря за одне дихання на 80—90 процентів (у людини — тільки на 15).

Ще одна особливість китоподібних — досить високий вміст м'язового гемоглобіну, або міоглобіну, — дихального пігменту (наприклад, у м'язах дельфіна-білобочки його майже стільки, скільки гемоглобіну в крові). Дихаючи на поверхні, кит насичує киснем і міоглобін, і гемоглобін крові й занурюється з підвищеною (до 40 процентів) кількістю кисню, який і споживають тканини під час дихальної паузи. Міоглобін забезпечує киснем головним чином працюючі м'язи. Японські вчені підрахували, що у м'язах кашалота міоглобіну міститься у 8—9 разів більше, ніж у м'язах бика.

Цікаво, що під час занурення у китоподібних майже вдвоє уповільнюється частота ударів серця, зменшується пропускна спроможність судин м'язів і перерозподіляється потік крові. Цьому сприяє система численних сфінктерів (кільцеподібних мускулів) у венах. Кров починає рухатися повільніше, і тканини одержують кисень у меншій дозі. Причому в першу чергу нею забезпечуються головний і спинний мозок, серцевий м'яз — органи, найбільш чутливі до кисневого голодування. Кільцеподібні мускули-сфінктери, немов ощадливий постачальник в енергетичному господарстві кита, перекривають частину вен, які несуть кров з різних ділянок тіла, і переводять на «голодний пайок» другорядні органи і м'язи китанирця; вони вдовольняються тільки тим киснем, що його нагромадив міоглобін.

Протягом занурення підвищується киснева заборгованість у м'язах, де відбувається безкисневий гліколіз, нагромаджується кінцевий продукт розщеплення вуглеводів — молочна кислота. Але вона з'являється у крові тоді, коли тварина вже перебуває на поверхні. Виключення із системи кровообігу мускулатури приводить до того, що молочна кислота, яка призбирується під час мускульної роботи, не розноситься по тілу, а залишається у м'язах. Та як тільки кит виринає і у м'язі відновлюється нормальний кровообіг, молочна кислота відразу з'являється у крові.

Має значення й те, що киснева місткість крові у китоподібних на 1/4 — 1/3 вища за людську.

Серед механізмів, які забезпечують безперебійне постачання кисню в мозок, найважливішу роль відіграє так звана чудесна сіть — тонке сплетіння артеріовенозних капілярів, сховище крові, багатої на кисень. Ця сіть є на стінках грудної порожнини, у шийній ділянці, але найбільше розвинута вона навколо спинного й головного мозку. Великих артерій, якими б кров надходила до головного мозку, у дельфінів не знайдено. Сіть капілярів створює для мозку резерви кисню. Місткість цього кисневого депо, можливо, збільшується і за рахунок жирової маси, що оточує чудесну сіть: адже кисень розчиняється, наприклад, у кашалотовому жирі й спермацеті в сім разів краще, ніж у воді.

Припускають, що є ще невивчені пристосування, які швидко переносять кисень з крові у жирову масу, що оточує чудесну сіть. Як діє ця сіть, точно не встановлено, але вважають, що вона може швидко виповнюватися кров'ю і звільнятися від неї, регулюючи кров'яний тиск під час занурення і виринання, коли різко змінюється зовнішній тиск середовища.

Дослідники з штату Флоріда Юджін Нейгел із співробітниками, вивчаючи під рентгенівськими променями кровообіг мозку анестезованої афаліни, встановили, що чудесна сіть гасить поштовхи крові від скорочень серця і подає в мозок кров рівномірним потоком під постійним тиском. Погашення пульсу зумовлюється швидким вбиранням великої кількості крові у венозну частину чудесної сіті і таким же швидким її відтоком під час скорочення мускулистих стінок дрібних артерій.

Серед морських ссавців чудесна сіть найкраще розвинута в кашалотів, зовсім не мають її сирени — найгірші нирці.

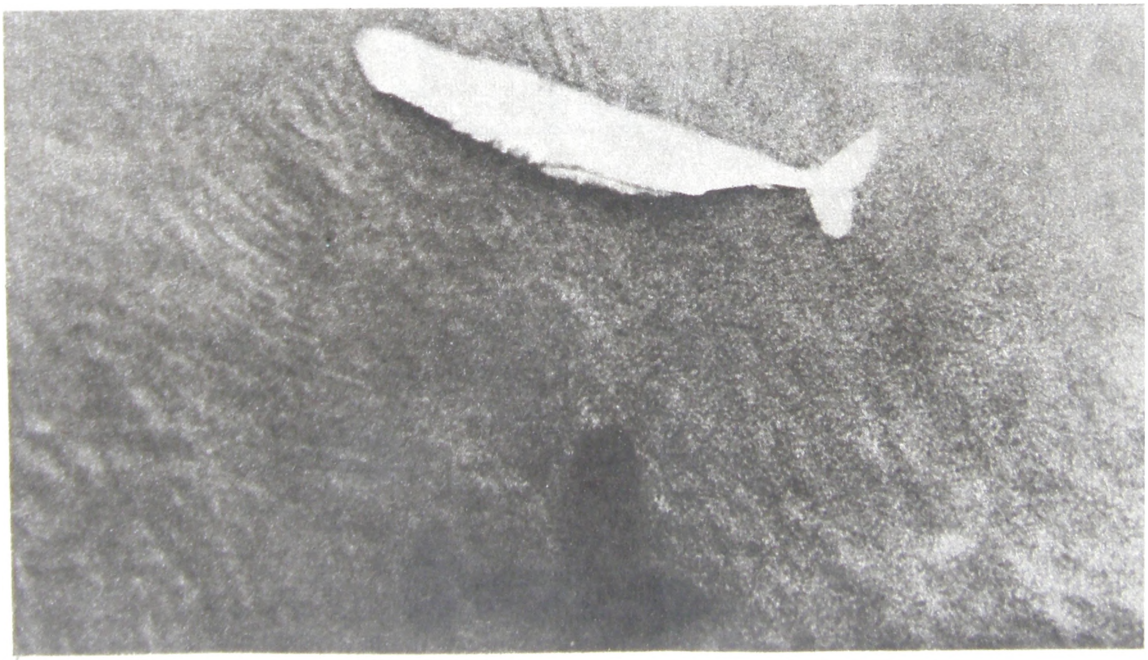
Однією з причин, яка перешкоджає водолазові занурюватися на великі глибини, є кесонна хвороба. Як відомо, через кожні десять метрів глибини тиск води підвищується на одну атмосферу. Наприклад, уже на глибині 100 метрів він досягає 11 атмосфер. Щоб урівноважити такий тиск, водолазу подають повітря по шлангу під тиском, який відповідає глибині занурення. При збільшенні ж тиску розчинність повітря у крові підвищується, і поступово газом насичуються всі тканини тіла. Швидкий підйом водолаза з глибини може стати для нього смертельним: з падінням тиску бульбашки азоту виділяються в кров і можуть закупорити кровоносні судини. Тому водолаза піднімають з тривалими зупинками в спеціальних декомпресійних камерах.

Кити і дельфіни не знають кесонної хвороби. Розгадка проста: китоподібні, зробивши кілька дихальних актів, занурюються, на відміну від водолазів, тільки з однією порцією повітря, причому нормального тиску. Тому азот потрапляє в кров у невеликій, безпечній кількості.

За певних умов час, потрібний водолазам для декомпресії, можна скоротити. У роки Вітчизняної війни водолазів піднімали з глибини 180 метрів за 45 хвилин замість 7 годин. Річ у тім, що для дихання їм подавали замість повітря газову суміш гелію з киснем. Гелій потрапляє в кров швидше, менше розчиняється і скоріше виводиться з неї. Ця суміш для людини безпечна.

Тепер стоїть дуже важливе завдання — розширити можливості підводного плавання людини без спеціального оснащення, зокрема, без громіздкого аквалангa. Проблема ця дуже складна, і успіх залежатиме від того, чи пощастить створити в організмі нирця такі умови, як в організмі морських ссавців. Це завдання можна розв'язати тільки шляхом ретельного вивчення фізіологічних змін і адаптацій в організмі нирця, пізнання фізіології китоподібних, передусім їх дихання і кровообігу. Перспективними в цьому, напевне, були б пошуки таких компонентів суміші для дихання, які б практично не розчинялися в крові і запобігали скипанню газу в кровоносних судинах.

Можливо, тут стануть у пригоді найтонші кремнійорганічні плівки, подібні до тих, які перевіряв на хом'яках американський інженер Уолтер Рабб. Ця плівка не пропускає воду, але проникна для газів, насамперед для кисню і вуглекислого газу. Вона може виконувати ту ж роль, що й зябра риб: вільно впускати кисень із зони високого парціального тиску в зону низького, а в зворотному на-



Кашалот, найкращий нирець світу, на поверхні моря. Фото зроблене з літака.

прямку пропускати вуглекислоту.

В США науковці зайняті ідеєю створення штучних зябер у вигляді портативного апарата, який даватиме кисень у кров людини без допомоги легень. Шланги такого апарата мають підключатися до аорти шляхом хірургічної операції. Людина з допомогою штучних зябер, на думку Жака Іва Кусто, занурюватиметься на двокілометрову глибину. Досліди на собаках, в легені яких нагнітали воду, насичену киснем, а потім видаляли її, показали, що легеневе дихання після подібних маніпуляцій можна відновити без згубних наслідків.

Доля аналізаторів

Як китоподібні, а надто кашалоти орієнтуються, ловлять здобич у малопрозорій водній товщі, вночі і вдень, під час далеких міграцій? Як визначають шлях і точно виходять на ціль, віддалену на тисячі кілометрів? Які механізми такої досконалої підводної навігації?

У цьому їм допомагає високорозвинена нервова система. Діяльність мозку неможлива без постійного припливу інформації із зовнішнього і внутрішнього середовища. Вона надходить в організм через органи чуттів — аналізатори, які слушно називають «вікнами у світ». Без цих органів, котрі подають інформацію про сезонні й добові зміни навколишньої обстановки, про інші зовнішні подразники, китоподібні не могли б так чудово орієнтуватись у просторі і повертатись у ті самі бухти після міграцій.

У новому середовищі потрібна була докорінна перебудова всіх аналізаторів, що їх китоподібні дістали у спадок від наземних предків.

Одні з них набували першорядного значення, другі — другорядного, треті аналізатори взагалі зникли. Редукції зазнав нюх. Саме по собі життя у воді ще не веде до зникнення органа нюху. Згадаймо хоча б акул, які відчувають запах крові з далеких відстаней: у них сильно розвинуті нюхові долі переднього мозку. У риб орган нюху весь час розвивався і пристосовувався до вловлювання запахів у воді. А у наземних предків китоподібних запахи проникали через ніздрі разом з атмосферним повітрям. Їх водні нащадки втратили нюх, бо молекули пахучих речовин могли проникати в носовий канал тільки під час дуже короткого вдиху. Повітря над океаном було чисте, і запахи втратили будь-який сенс для мешканців води — китів. Тому нюхові цибулини мозку, нюхові нерви і нюховий епітелій в решітчасто-раковинному відділі черепа або зникли цілком, або збереглися тільки у зародковому стані. Розчинні ж у воді хімічні речовини, в тому числі запахи їжі тощо, стали подразниками іншого органу чуття — смаку.

Вважалося, що смак у китів розвинений слабо або його взагалі нема, оскільки смаковий нерв у них дуже тонкий, а у шлунках часто знаходять неїстівні предмети (каміння, гальку, трісочки дерева тощо). Але каміння вони, напевне, заковтують для перетирання їжі, інші сторонні предмети — випадково під час проціджування води. Учені, наприклад А. В. Яблоков та Є. І. Чорній, вважають, що китоподібні здатні тонко розпізнавати ступінь солоності води і знаходити своїх родичів за їх «хімічними слідами» — сечею та фекаліями. Прісні гирла річок відвідують морські свині, білухи, дельфіни-соталії, орцели, малі смугастики, а сірі кити знаходять напівпрісні лагуни, щоб очистити свою шкіру від китових вошей, що тут гинуть.

Далеко не всі китоподібні можуть довгий час перебувати у річкових водах. Деякі океанські дельфіни важко переносять недостатню солоність води: вони хворіють на бешихові запалення, грибкові ураження шкіри й гинуть. Солоність Чорного моря вдвоє менша за океан. Чи не цим пояснюється той факт, що тут немає китів і деяких видів дельфінів, які водяться у Середземному морі?

Лише три види дельфінів змогли пристосуватися до життя у Чорному морі, відокремившись у самостійні підвиди: дельфін-білобочка, афаліна і морська свиня. Перша заселила зону відкритого моря, друга й третя — узбережну зону, причому морська свиня зайняла також мілководне і найбільш опріснене Азовське море. Чорноморські дельфіни, пристосувавшись до умов зниженої солоності (18 процентів), очевидно, не виходять через протоки і не спілкуються із середземноморськими популяціями, а середземноморські китоподібні, звичні до океанської води (35 процентів), не заходять у Чорне море.

Джон Ліллі описав такий випадок. Афаліна, яка мешкала у басейні його лабораторії на Віргінських островах, була дуже збуджена, коли недалеко пропливала зграйка родичів. Учений вважає, що дельфін дізнався про це за «смаком», хімічним складом води, яка по шлюзу надходила з моря у басейн.

Смакові відчуття, напевне, сприймають валикоподібні сосочки, які містяться по краях язика. Взагалі орган смаку у китоподібних вивчений ще дуже слабо. Але останніми роками в цій галузі зроблено цікаві відкриття.

Радянський морфолог А. В. Яблоков ще 1956 року знайшов біля кореня язика білухи, а потім і інших видів зубатих китів кілька ямок, вкритих призматичним епітелієм. Дослідник пов'язав функцію ямок з хеморецепцією — спеціалізованим сприйняттям смакових відчуттів (недавно в цих ямках морфолог Л. С. Суховська виявила і смакові цибулини). Московські вчені В. Є. Соколов і О. В. Волкова також вважають, що ямки на язику дельфінів виконують сенсорносмакову функцію, а численні слизові залози виносять з організму китоподібних солі, які потрапляють у травний тракт разом з морською водою. Науковець Московського університету В. Б. Кузнецов експериментально довів, що у піддослідних дельфінів — білобочки і морської свині — була різна реакція на речовини у розчині, яким їм промивали ротову порожнину. Відповідальними за цю хеморецепцію вважають згадані вище ямки на язику дельфінів.

Дотик у китоподібних, як показують спостереження над живими особинами, розвинутий досить добре. Дуже важливу роль у сприйманні подразників, які надходять із зовнішнього світу, відіграє шкіра. Роговий шар її швидко злущується, і це сприяє збереженню високої чутливості. Шкірні рецептори (тактильні, температурні, больові) сигналізують тварині про дотики до тіла, про температуру середовища, больові фактори, зміни тиску води.

Водне середовище з його відносно стабільними умовами начебто мало сприяє розвиткові високої шкірної чутливості китоподібних.

Та експерименти свідчать про інше. Київська група дослідників (проф. Г. В. Агарков із співробітниками) знайшли в шкірі дельфінів багаті пучки первинних нервових волокон, складні клубочкові рецептори і чутливі апарати ти-

пу колб Краузе. Чутливі закінчення цих нервових структур, на думку вчених, є рецепторами-датчиками, які здійснюють прямий і зворотний зв'язок з мозком. Можливо, що високі сосочки дерми, запобігаючи розвиткові вихорових потоків, відіграють також роль тактильних органів.

Шкіру китоподібних називають чарівною, бо саме з шкірною чутливістю пов'язана їх виняткова швидкохідність, тонка теплорегуляція, прояви інстинкту збереження виду, поведінка під час сну і переслідування суден, заохочення під час дресирування та багато іншого.

Зоровий аналізатор — найважливіший серед аналізаторів земних ссавців, які ведуть денний спосіб життя. З його допомогою людина, наприклад, дістає 80—85 процентів інформації із зовнішнього середовища. Зір сприймає величину, форму, колір, яскравість освітленість і віддаленість предметів. Море, як малопрозоре середовище, не дуже сприяє розвиткові зору водних ссавців. Світло тут швидко поглинається, і вже на глибині 500 м практично панує цілковита темрява. Китові бачать у воді лише на короткій відстані. Раніше гадали, що на повітрі вони короткозорі, бо їх кришталик кулястий, а війчастих м'язів немає. Та виявилося, що зір у них досить гострий і зоровий нерв добре розвинутий. На одному квадратному міліметрі сітківки у морської свині міститься 200 000, а у фінвала—62 000 паличок. Колбочок у сітківці китоподібних або немає, або їх дуже мало, тому вважають, що вони не розрізняють кольорів.

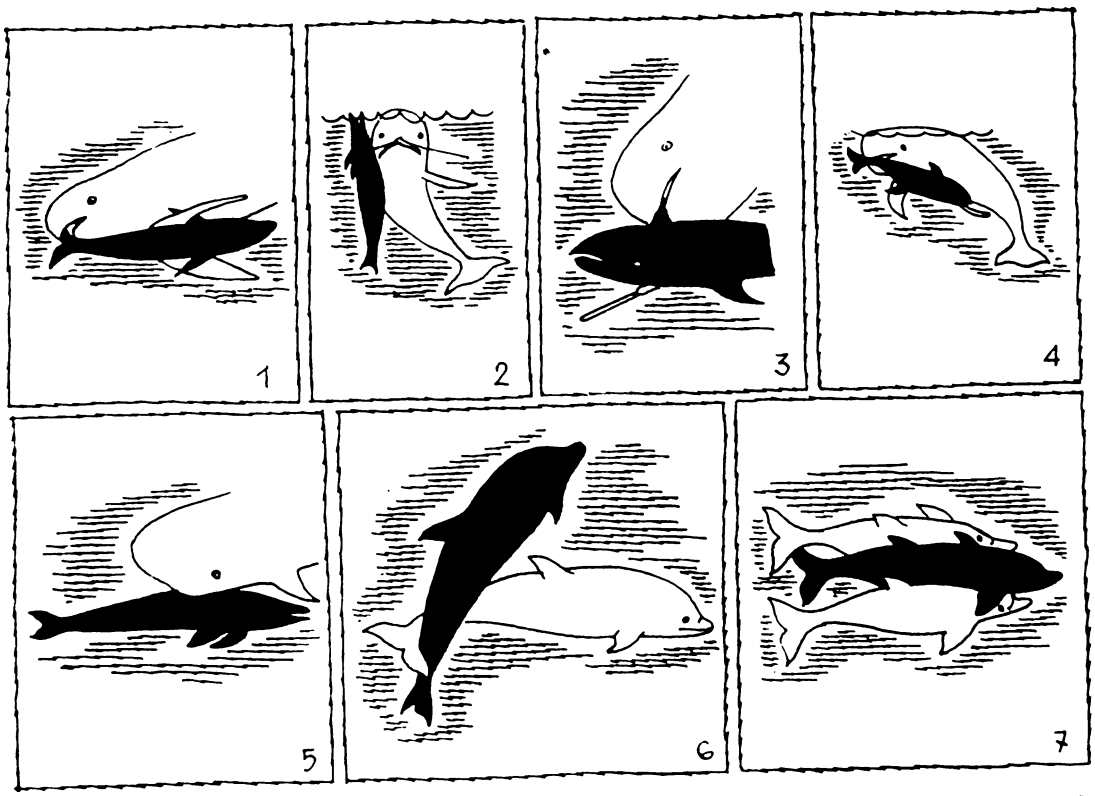
Завдяки особливій оболонці, яка містить багато кристаликів гуаніну, очі дельфінів відбивають світло, наче дзеркало; вночі вони світяться, як у котів.

Косатки, кашалоти, смугасті та сірі кити роздивляються, високо тримаючи голову над водою; дельфіни у неволі стежать за рибою, яку їм кидають, і мчать туди де вона має впасти, а іноді хапають її у повітрі. Вони точно беруть рибу з рук дресирувальника на висоті п'яти метрів. Дельфіни кліпають очима, якщо перед ними миготить якась дрібна річ.

Капітан-китобій початку XIX ст. Вільям Скорсбі описав, як гренландські кити, які проходили під килем його корабля, лягали набік, щоб роздивитись, що пропливає над ними.

Американські вчені Уїнтроп Келлог і Чарлз Райс у невеликому басейні у Флориді досліджували здатність афаліни розпізнавати за допомогою зору різні фігури — світні кола, трикутники, квадратики, хрести, ромбики і т. п. Коли дельфін навчився розпізнавати ці фігури, вчені почали їх комбінувати і показувати йому під водою й на повітрі. В дослідах під водою з 25 пар фігур-подразників дельфін успішно розпізнавав 21.

Біологи — француз Р. Бюснель,



Різні способи подання допомоги у дельфінів. 1 — 5 — «допомога» гринди мертвій самиці іншого виду шляхом виштовхування її за хвіст, за гарпун, за грудний плавець, хвостове стебло та спинний плавець; 6 — допомога афаліни ослаблому родичеві захватом за хвіст; 7 — допомога пораненому дельфіну.

датчанин А. Дзидзик та норвежець С. Андерсон — провели серію дослідів над морською свинею. У басейн діаметром 54 метри занурювали в шаховому порядку 30 сітей з дроту завтовшки від 0,2 до 4 мм. Потім випускали морську свиню і впродовж 20 хвилин підраховували, скільки разів вона наштовхувалася на сіті і скільки разів обходила їх. В одній серії дослідів вона плавала з відкритими очима, в другій очі затуляли гумовими ковпачками. Підрахунки показали: чим тонша була сіть, тим більше було зіткнень. Сіті з дроту діаметром 0,2 мм «зряча» морська свиня уникала у 77 процентах випадків, а «осліплена» — в 46.

Добре відомо, що деякі зубаті й вусаті кити живляться вночі, коли зір їм не допомагає. У річкового дельфіна, мешканця каламутних вод, зір редукувався через втрату кришталика. Дуже послаблений він і у китайського річкового дельфіна-ліпотеса. Усі ці тварини під час полювання обходяться без очей. Який же орган замінює їм зір?

Натуралісти вже давно помітили: якщо середовище не дозволяє ссавцям користуватися зором, його компенсує інший орган чуття. У китоподібних таким «другим ешелоном» є слух.

Світ дельфінів і китів — то світ звуків. Саме слух став у їхньому житті найважливішим аналізатором, надзвичайна досконалість якого висунула китоподібних за рівнем розвитку на перше місце серед тварин Світового океану.

Море — надзвичайно сприятливе середовище для розвитку тонкого слуху у водних ссавців, адже звуки у воді поширюються майже в 5 разів швидше, ніж у повітрі, і на значно більшу відстань. Та самого тільки слуху не досить, і у зубатих китоподібних розвинувся дуже досконалий гідролокатор, який дає змогу орієнтуватися в навколишньому середовищі за допомогою звукових коливань. Посилаючи звукові імпульси, китоподібні ловлять їх відбиття від навколишніх об'єктів і за цією луною прекрасно орієнтуються у воді, незалежно від освітленості та глибини, а також дістають досить повну інформацію про поживу, рух родичів, близькість берега тощо.

Орієнтація за відбитим звуком, або ехолокація — один із засобів виявлення перешкод і визначення їх розташування у просторі. Цим засобом, як тепер встановлено, користуються багато ссавців, а також птахи, наприклад стрижі-салангани кроншнепи, козодої, які мешкають в американських печерах. Ехолокацією користуються також деякі ластоногі. Та найкраще вона розвинута у рукокрилих і зубатих китів.

Передавальний механізм ехолокаційного апарата дуже складний. Головну роль у ньому відіграють повітряні мішки, сполучені з носовим каналом і розташовані у м'яких тканинах голови дельфіна, над кістковими ніздрями. У більшості видів їх три пари. З верхніх мішків повітря під тиском м'язів в одних випадках може вириватися назовні через вузьку щілину «прочиненого» клапана дихала, а в інших — надходити у нижні мішки.

У першому випадку (це видно у воді) з дихала вибивається струминка повітряних бульбашок, і краї стуленої щілини дихала слабо рухаються. Коли стягують кишеньковий невід із спійманими дельфінами, вода довкруг немовби закипає від таких бульбашок.

В другому випадку бульбашок у воді немає, бо повітря переганяється у глибинні мішки мускулатурою дихала, мускульною пробкою і її виступом у вигляді губи. Цей виступ Вільям Еванс і Джон Прескотт назвали «дерен-чливим органом»: відкриваючи і затуляючи вхід у парні трубчасті мішки, він зумовлює клацання. Під кінець ряду клацань запас повітря у верхніх мішках вичерпується, і мускульна пробка готова відкритися, щоб знову заповнити ці мішки для наступної серії клацань. Дихальний акт під час цього необов'язковий, адже верхні мішки можуть перезаповнятися повітрям із легень під тиском діафрагми і м'язів грудної порожнини.

Очевидно, функції мішків у звукотворенні диференційовані. Лілі і Міллер в 1962 році спостерігали, як одна афаліна клацала лівими повітряними мішками, а свистіла правими, але могла робити те й те одночасно. Ліва і права частини звукосигнального апарата можуть діяти незалежно; права — видавати свист у повітрі або під водою, а ліва — клацати. Механізм звучання ці науковці пов'язують не тільки з повітроносними мішками, але й з пневматичними синусами слухової зони: клацання збуджує в системі повітряних синусів і мішків резонуючі коливання високих частот. А оскільки мішки під впливом скорочення м'язів дихала можуть змінювати розмір і форму, частоти свисту і клацань теж змінюються (частотні модуляції).

Це зумовлює розмаїття звуків.

Дельфіни сприймають не тільки звуки, а й інфра- та ультразвукові коливання, які лежать далеко за межами людського сприйняття. Вони прекрасно орієнтуються у багатоголосому хаосі моря і дуже точно визначають, звідкіля надходить звук. У воді це не може робити жоден наземний ссавець.

В океанаріумах методом умовних рефлексів встановили частоти, на які відповідають дельфіни. Діапазон їх дуже широкий — від кількох десятків герц до 196 кілогерц. Це вдесятеро вище за верхню межу чутливості людського вуха.

Американські біологи Барбара Лоренс і Вільям Шевілл навчили афаліну за звуковим сигналом підпливати до кормового майданчика і щоразу нагороджували її рибою. Згодувавши 1200 рибин, вони дізналися, що афаліна відповідає на звуки частотою від 150 герц до 153 кілогерц. Але піддослідна тварина відповідала на 100 процентів сигналів тільки в межах частот від 150 гц до 120 кгц; з підвищенням частоти процент відповідей різко знижувався.

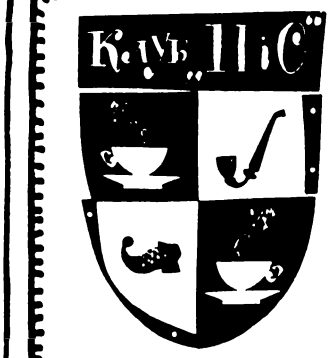
Дельфіни спроможні сприймати також інфразвуки, наприклад «голос шторму». Очевидно, тварини вловлюють шум хвиль, які обмивають їхнє тіло, сплески на поверхні моря, звуки, що їх видають косяки риб, ракоподібні, водяні ссавці, а також відбиті хвилі різних частот.

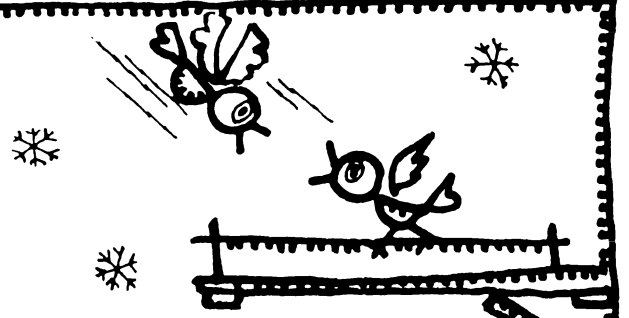
Поряд з високорозвиненим слухом у китоподібних сформувалися прекрасний голосовий апарат і багата звукова сигналізація. Про те, що ці тварини видають різні звуки, люди знали давно.

Північного дельфіна — білуху навіть назвали «морською канаркою». Вона вміє рохкати, стогнати, свистіти, імітувати плач дитини, жіночий крик гру на флейті, щебетання птахів. Та довгий час вокальні здібності китоподібних не привертали до себе увагу.

Становище різко змінилося в роки війни. Точне визначення джерел звуків, у тому числі й біогенних, набуло стратегічного значення. Слух і голос китоподібних зробилися об'єктом експериментальних досліджень, і в цій галузі були зроблені важливі відкриття.

Далі буде.





ПАТЕНТНЕ БЮРО

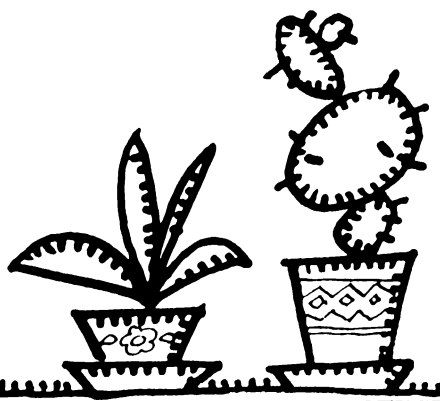
Патент № 01/73

Віконне скло має багато недоліків: воно крихке, ламке, гостре й недовговічне. Пропоную при варінні скла додавати у суміш певну кількість гуми; шибки, вилиті з такої суміші, будуть пружними та еластичними. Правда, вони матимуть каламутний колір, зате їх ніколи не розіб'єш і не покалічиш ними пальці. А це, я гадаю, головне.

Павло ЧУЧКА (м. Ужгород).

Коментар експерта: Цілком згодний з вами колего: головне — не покалічити пальці. Бо як тоді писати до клубу «НіС»?

Проф. ПАНТОФЛЯ.



Патент № 02/73

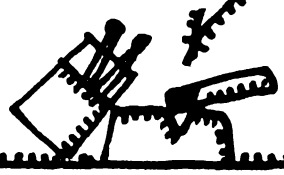
Для курців, які бажають кинути палити, пропоную сигарети, що не горять, і сірники, що не запалюються.

Петро БЕЙСЮК (м. Чернівці).

Коментар експерта:

Ідея гарна, але здійснити її на практиці буде нелегко через... бракоробів. Вони — ось побачите! — продукуватимуть сигарети, які чудово горять, і сірники, що відмінно запалюються.

ЧУЧКІН, філософ-аматор.



Кумедні історії, почуті в кулуарах клубу

НАЙВАЖЧЕ ЗАПИТАННЯ

Чучкін: — Оце згадую, які складні запитання ставили мені під час захисту дисертації.
Вирвиборіг: — І ви на всі відповіли?
Чучкін: — За винятком одного: яке практичне значення має моя дисертація.

ЯКА РІЗНИЦЯ?

Якось співрозмовник професора Пантофлі запитав його, чом він досі не болотувався в академіки.

— Любий друже, — відповів професор, — сьогодні вас цікавить питання, чому я досі не академік. Але якби я був ним, то почали б запитувати, як я туди пролів.

ВІЩИЙ СОН

— Професоре, відколи це ви почали вірити у сни?

— Відтоді як один мій сон справдився. Мені наснилося, ніби я на засіданні... Коли я прокинувся, то виявилося, що я і справді сиджу там.

ПОМИЛКА

Контролер у поїзді звертається до Нейли Капроненко:

— У вас квиток до Одеси, а поїзд іде в Ужгород.
— Он як? І часто ваші машиністи так помиляються?

ВАДИ БАГАТОПРОФІЛЬНОСТІ

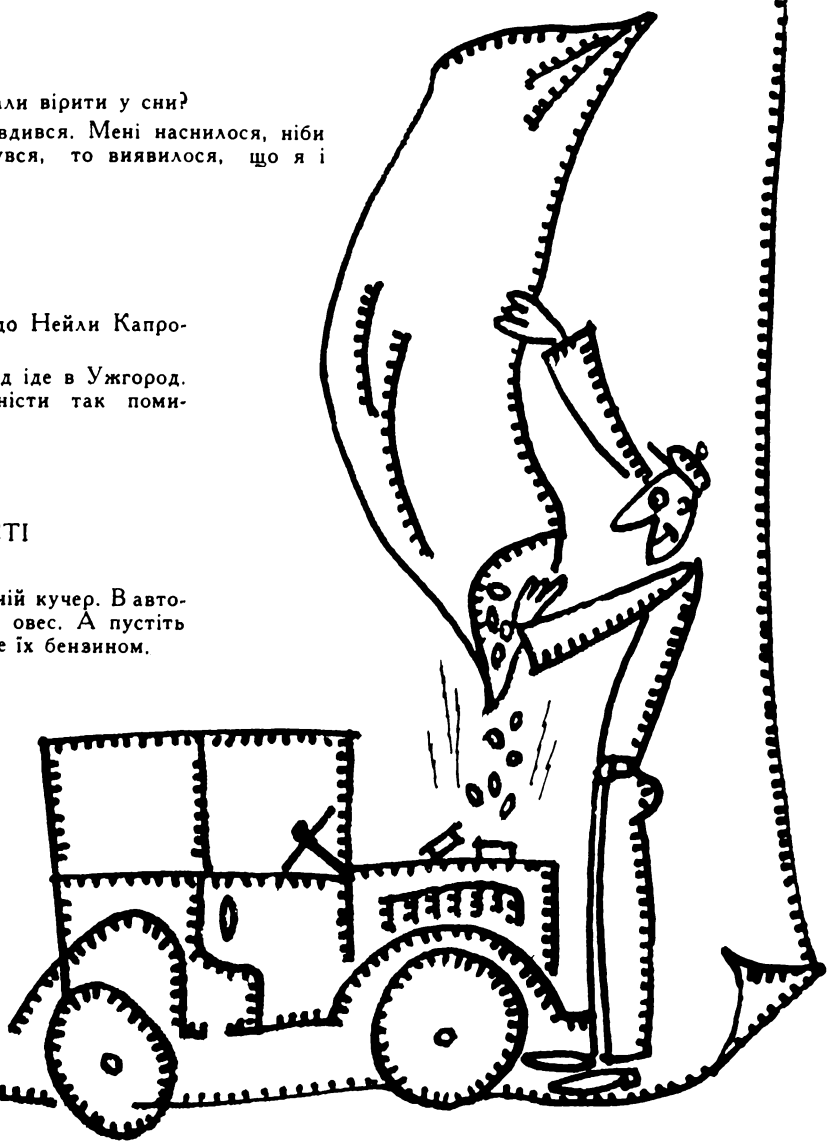
Чиж, автоінспектор, розповідає:

— Найгірший шофер, — то колишній кучер. В автомобільний бак він постійно сипле овес. А пустіть його знову до коней — напуватиме їх бензином.

ДИВИСЬ У КОРІНЬ

— Професоре, скажіть, будь ласка, скільки людей працює у вашому інституті?

— Гадаю, процентів шістдесят.



З Д О Г А Д

Фантастичне оповідання-жарт

**«Директорові НДІЕ професору Михайлову М. М.
від старшого наукового працівника
кандидата технічних наук
КРУТОВА В. І.**

ЗАЯВА

Доводжу до Вашого відома, що керівник лабораторії доктор технічних наук Ахметов А. А...»

Тут Володимир Іванович Крутов, старший науковий працівник лабораторії електронних цифрових обчислювальних машин, кинув перо, відсунувся різко від столу й забігав по кімнаті.

Щоб ліпше зрозуміти стан Володимира Івановича, наукового працівника з п'ятнадцятирічним стажем безперервної роботи в одному й тому ж інституті, в одній і тій же лабораторії ЕЦОМ та за одним і тим же письмовим столом, слід повернутися на два з половиною місяці назад.

Лише два з половиною місяці, одначе...

Усе почалося вельми прозаїчно. В газеті було оголошено конкурс на заміщення вакантної посади керівника лабораторії ЕЦОМ. Треба прямо сказати, що на цю посаду з самого початку претендував Володимир Іванович. Чи були для того підстави, судіть самі.

Коли шеф пішов на пенсію, в лабораторії лишилося троє, хто міг претендувати на вакансію: Ігор Іванович Геращенко, Раїса Василівна Бородавка та Володимир Іванович. Раїсу Василівну Володимир Іванович ніколи не мав за серйозного конкурента. Та й справді, хіба здатна очолювати лабораторію жінка мацюпусінька на зріст, та ще й з пронизливим фальцетом? Що ж до Ігоря Івановича, то це, звичайно, конкурент, але стаж роботи в нього такий мізерний, що він не міг собі дозволити розкоші не ходити на роботу в разі катару верхніх дихальних шляхів: виплати за бюлетенем становили десь близько п'ятдесяти процентів від ставки.

Принаймні Володимир Іванович, котрий часто відсиджувався вдома, саме так пояснював його завзяття.

Отож, настала гаряча пора. Лабораторія вирувала. Засапані конкуренти-претенденти прибігали на роботу рівно о дев'ятій нуль-нуль і йшли додому лише після фінального дзвінка. Це вкрай обурювало молодших наукових працівників, котрі звикли до вільного життя за період «міжцарів'я». Володимир Іванович вимагав від дружини щодня чисту сорочку — і, вірте чи не вірте, одержував. Бо ж майбутній керівник лабораторії — взірець для співпрацівників. Крім того, Володимир Іванович кілька разів навідувався до директора, його заступників, голови місцевкому...

Але не подумайте, буцім Володимир Іванович на щось натякав або робив спроби щось вивідати. Ні-ні, боронь боже! Із заклопотаним виглядом, затиснувши сигарету в кутику рота, він енергійно пробігав коридором, сподіваючись, що його діловитість

впадає у вічі кожному. Він зазирав до директора, його заступників, голови місцевкому тощо, аби порадитися з приводу... Одне слово, з будь-якого приводу й без приводу. Проте спокійно, тихо, благородно. Тим часом конкуренти-претенденти порушили джентльменські умови змагання просто-таки безсоромно.

Володимир Іванович несподівано виявив, що Геращенко також міняє щодня сорочку, добирає галстук у тон до костюма і т. ін., а Бородавка вимудровує карколомні зачіски. Виявилося, що й вони своїми нагадуваннями, відвідуваннями, припущеннями докучають директорові, його заступникам, голові місцевкому тощо. А коли Геращенко довів до відома керівництва що В. І. Крутов у робочий час читає збірник фантастики, тут уже Володимир Іванович не витримав і вирішив піти на «ворога» з відкритим забралом.

Та саме в цей час, наче грім серед ясного неба, вдарив наказ: «На посаду завідуючого лабораторією електронних цифрових обчислювальних машин призначається доктор технічних наук Ахмет Ахметович Ахметов».

Володимир Іванович зрозумів, що це поразка, поразка остаточна. Мабуть, до такого ж висновку прийшли і його колеги, колишні конкуренти-претенденти, тому що «воєнні дії» було припинено дружно й одночасно. Ворогуючі армії залишили окопи, а командуючі повиходили з бліндажів, щоб потиснути один одному руки. Новий шеф тим часом приступив до роботи. Це був миловидний, високий і стрункий сивий чоловік середнього віку з розумним поглядом трохи розкосих чорних очей.

●

На роботі Ахмет Ахметович усім сподобався. Всупереч прислів'ю — нова мітла чисто мете — Ахметов не наганяв страху, не стояв із секундоміром біля дверей під час перекурів, не натякав на тривалість перерв і взагалі виявився ідеальним начальником. Він був дуже діловитий. Прийшовши на роботу, відразу ж замовляв кілька телефонних розмов з абонентами інших міст і потім протягом дня сам не раз відповідав на термінові виклики. Розмова йшла здебільшого з керівниками великих інститутів, котрі займалися розвитком електронно-обчислювальної техніки.

Розмовляв Ахмет Ахметович з тими абонентами цілком вільно і — що неабияк здивувало Володимира Івановича — всім їм казав «ти», хоч був витончено чемний і решту своїх знайомих, навіть друкарку Любочку, яку весь інститут називав Любашею, він іменував Любов'ю Іванівною, від чого та незмінно червоніла.

Ці телефонні розмови, наче потужний ракетоносій, піднесли авторитет шефа на недосяжну височінь. І це навіть допомогло відновити підупалий авторитет Володимира Івановича в колі сім'ї.

Річ у тім, що після поразки, якої він зазнав, хистку домашню рівновагу, здобуту багатолітніми зусиллями, було порушено. І дедалі частіше вирішальне слово у родинних баталіях лишалося за дружиною. А тепер Володимир Іванович, розповідаючи під час обіду про зв'язки шефа, почував, що відблиск начальницької величі падає також і на його персону.

— Розумієш,— пояснював він дружині — стінку лобом не проб'єш. Ну, куди мені проти його зв'язків! Але, погодься, поступитися перед таким суперником навіть почесно.

Цей аргумент остаточно переконував дружину, вона посилала сина-десятикласника в гастроном купувати пиво, й вони влаштовували імпровізований банкет.
Зовні Володимир Іванович тріумфував. Та в глибині душі мучив його якийсь дивний неспокій.

Ахмет Ахметович і справді був чудовий фахівець. Розмовляючи по телефону з котримсь із своїх знайомих, він одночасно переглядав блок-схему й вносив виправлення.

— Так, Іване Івановичу, так. Неодмінно зроблю,— запевняв шеф трубку добре поставленим голосом. (Зауважимо в дужках, що фотографія бюста Юлія Цезаря висіла над його столом).— Відповідь дам сьогодні ж... Очевидно цими днями вишлю... Так... Усе гаразд.

І вже Володимиру Івановичу: — Ось, мені здається, варіант, котрий буде найкращим. Ви якої думки?

Володимир Іванович швидко погодився й вислизнув з кабінету. Мов у трансі пройшов він у кімнату для курців. Якась думка, що стукотіла в голові, вислизнула й розплилася разом з клубами диму. Сигарета не дала сподіваної полегкості.

Цілий день Володимир Іванович був замислений і не міг зосередитись. А ввечері дружина пильно глянувши на нього, мовила:

— Слухай-но, що це з тобою? Я тобі вже вдруге нагадую: Борис Борисович просив збірник Рея Бредбері.

— Що? Хто?

І, не звертаючи уваги на здивовану дружину, Володимир Іванович помчав на кухню, бережно несучи новину, в яку раптом оформився досі невиразний здогад.

Він мусив що б то не стало залишитись на самоті, щоб перевірити цей здогад. Так воно і є. Він збагнув, що його бентежило: всі телефонні співрозмовники Ахмета Ахметовича мали прізвища, по батькові та імена, утворені за тим самим принципом: один — Іван Іванович Іванов, інший — Петро Петрович Петров, ще інший — Сергій Сергійович Сергєєв і т. д.

●

Відтепер мозок Володимира Івановича, ніби камертон, був настроєний тільки на Ахмета Ахметовича. Його цікавило все, що стосувалося нового шефа. Тим часом інформації не бракувало.

Виявилося, що Ахмет Ахметович розсилає щомісяця майже в три десятки міст чималі пакунки. Що, перш ніж відправити пакунки, Ахмет Ахметович кілька днів не ходить на роботу. Що при цьому бюлетень йому виписує власноручно головний лікар поліклініки. Володимир Іванович нахмурив брови, коли довідався, що головного лікаря звуть Олександр Олександрович Олександров. Коротше кажучи, Володимир Іванович дізнався про силу-силенну цікавих речей. А після одного випадку його неймовірні припущення стали твердою впевненістю. І от Володимир Іванович пише заяву.

«Доводжу до Вашого відома, що керівник лабораторії доктор технічних наук Ахметов А. А. є насправді...»

Володимир Іванович зупинився. Ну й становище! Самі посудіть...

Це було під час останнього відрядження, коли Ахметов і Крутов застряли в одному з готелів. Ахмет Ахметович, як це вже не вперше було, захворів. Володимир Іванович лукаво наполягав на тому, щоб запросити дільничного лікаря. Але шеф, подякувавши, відмовився, оскільки, мовляв, уже викликав свого знайомого. Володимир Іванович зустрів лікаря в холі й, провівши в номер, невинним голосом, мовби ненароком, кинув:

— Мені про вас Ахмет Ахметович розповідав стільки хорошого, шановний Миколо Миколайовичу...

— Ви помиляєтесь, я — Петров Петро Петрович.

Володимир Іванович провів лікаря до дверей, а сам, почуваючи легкий холодок у грудях, заскочив до себе в сусідній номер. Витяг затичку із заздалегідь просвердленого отвору в тонкій перегородці ...—не судіть надто суворо — почав підглядати. Кров у нього в скронях стукотіла, очі заливав піт, від незручної пози заболіло в попереку й заніміли ноги. Але Володимир Іванович був безмежно й злорадно щасливий.

Нарешті він їх застукав! Увага! Якщо ви стоїте, то сядьте! Приготуйтесь вислухати сенсаційну новину. Річ у тім... Річ у тім, що доктор технічних наук, керівник лабораторії Ахмет Ахметович Ахметов був — представник... позаземної цивілізації. Так, так, і в номері 407 фешенебельного готелю він разом з лікарем складав із запчастин маленьких іншопланетян, бо на даній планеті населення зростало саме таким чином. «Новонародженим» наказували мовчати, садовили їх у заготовлені скриньки, забивали, надписували адреси й розсилали численним Олександрам Олександровичам і Володимирам Володимировичам.

Тепер ви розумієте, чом Володимир Іванович був такий збентежений.

А й справді, хіба можна написати директорові поважного науково-дослідного інституту, що один з його підлеглих — істота з іншої зоряної системи, складена, мов у дитячому конструкторі, з металевих та кремнієвих деталей. І хіба повірять, хоч до кого б ти звернувся, що іншопланетяни, мабуть, дуже здібні в математиці, намагаються пробратися до керівних посад у кібернетиці?

Володимир Іванович спохмурнів і рішуче написав:

«Доводжу до Вашого відома, що керівник лабораторії, доктор технічних наук Ахметов А. А. є насправді не людиною а космічним прибульцем».

Задоволений, він перечитав свою заяву, підписався і відразу ж перемінився на виду, порвав на дрібнесенькі клаптики: він згадав, що заяву написано директорові Михайлові Михайловичу Михайлову.

Рудольф КАЦЕНБОГЕН,
кандидат технічних наук.

Варіанти письмових робіт з математики на вступних екзаменах 1972 р.

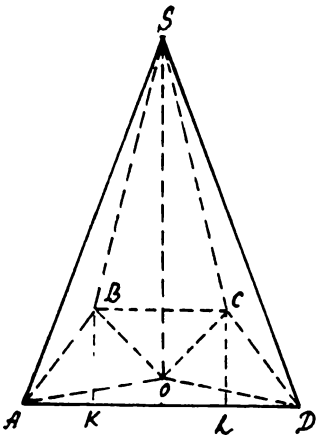
Київський ордена Леніна державний університет ім. Т. Г. Шевченка

ФІЗИЧНИЙ І РАДІОФІЗИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТИ.

ВАРІАНТ І.

1. Основою піраміди є рівнобічна трапеція, в якій бічні сторони і менша основа дорівнюють a, а гострий кут — α. Бічні ребра піраміди нахилені до основи під кутом ψ. Визначити об'єм піраміди.

РОЗВ'ЯЗАННЯ. Нехай $SABCD$ — задана піраміда. $BC \parallel AD$, $AB=BC=CD=a$ (1), $\angle BAD=\alpha$. Позначимо через SO висоту цієї піраміди. Об'єм піраміди обчислюємо за формулою $V=\frac{1}{3}S_{ABCD}\cdot SO$.



Знайдемо висоту піраміди. Для цього з'єднаємо точку O з вершинами трапеції. Оскільки всі бічні ребра піраміди нахилені до площини основи під одним і тим же кутом ψ, тобто $\angle SAO = \angle SBO = \angle SCO = \angle SDO = \psi$, то $OA = OB = OC = OD$ (2). З рівностей (1) і (2) випливає, що $\triangle AOB$ і $\triangle BOC$ рівнобедрені і рівні (за трьома сторонами). Отже, $\angle OBA=\angle OBC=\frac{\pi-\alpha}{2}$

З рівнобедреного трикутника AOB знаходимо $BO = AO = \dfrac{AB}{2\cos\frac{\pi-\alpha}{2}} = \dfrac{a}{2\sin\frac{\alpha}{2}}$

Тоді з прямокутного трикутника SOA дістаємо

$$SO = AO\cdot\operatorname{tg}\psi = \frac{a}{2\sin\frac{\alpha}{2}}\operatorname{tg}\psi. \qquad (3)$$

Відшукаємо площу трапеції $ABCD$. З точок B і C опустимо на сторону AD перпендикуляри BK і CL. З прямокутних трикутників BKA і CLD знаходимо $BK = AB\cdot\sin\alpha = a\sin\alpha$, $AK = AB\cdot\cos\alpha = a\cos\alpha$, $LD = CD\cdot\cos\alpha = a\cos\alpha$. Тоді $AD = AK + KL + LD = a(1+2\cos\alpha)$.

Підставляючи знайдені значення у формулу для обчислення площі трапеції $ABCD$, дістаємо

$$S_{ABCD}=\frac{BC+AD}{2}\cdot BK = 2a^2\sin\alpha\cdot\cos^2\frac{\alpha}{2}.$$

Таким чином, об'єм даної піраміди дорівнює:

$$V=\frac{2}{3}a^3\cos^3\frac{\alpha}{2}\operatorname{tg}\psi. \qquad \text{(кубічних одиниць).}$$

2. Ракета вилетіла з Землі в напрямі до Місяця. На якій відстані від центра Землі сили притягання ракети Землею і Місяцем стануть рівними, якщо маса Землі дорівнює M, маса Місяця — m, а відстань від центра Землі до центра Місяця — l.

РОЗВ'ЯЗАННЯ. Нехай маса ракети дорівнює P. Позначимо відстань від ракети до центра Землі через x. Для того, щоб сили притягання ракети Землею і Місяцем стали рівними відстань x від ракети до Землі має задовольняти рівняння $\dfrac{\gamma Mp}{x^2}=\dfrac{\gamma mp}{(l-x)^2}$,

де γ — гравітаційна стала. Звідси, беручи до уваги, що ракета перебуває між Землею і Місяцем, тобто що $0<x<l$, знаходимо $x=\dfrac{l}{1+\sqrt{\frac{m}{M}}}$.

3. РОЗВ'ЯЗАТИ РІВНЯННЯ.

$$\left(\cos\frac{\pi}{5}\right)^{\sqrt{x^2+2a+3}}=\left(\sec\frac{\pi}{5}\right)^{\sqrt{x+a+1}} \qquad (1)$$

РОЗВ'ЯЗАННЯ. Беручи до уваги, що $\sec\frac{\pi}{5}=\frac{1}{\cos\frac{\pi}{5}}$ дане рівняння можна записати так:

$$\left(\cos\frac{\pi}{5}\right)^{\sqrt{x^2+2a+3}+\sqrt{x+a+1}}=1 \qquad (2)$$

Якщо основа степеня числа не дорівнює ні нулю, ні одиниці, то степінь такого числа дорівнюватиме одиниці тоді і тільки тоді, коли показник степеня дорівнює нулю. На підставі цього з рівняння (2) дістаємо:

$$\sqrt{x^2+2a+3}+\sqrt{x+a+1}=0 \qquad 3)$$

Оскільки (за означенням) арифметичний квадратний корінь є невід'ємне число, то рівняння (3) еквівалентне системі $\begin{cases} x^2+2a+3=0, \\ x+a+1=0. \end{cases}$ (4)

З другого рівняння цієї системи знаходимо

$$x=-(a+1) \qquad (5)$$

Це значення має задовольняти перше рівняння системи (4). Отже: $[-(a+1)]^2+2a+3=0$, або $a^2+4a+4=0$. Звідси $a=-2$.

Підставляючи це значення в (5), знаходимо $x=1$. Таким чином, рівняння (1) матиме розв'язок лише тоді, коли $a=-2$. При цьому розв'язком буде $x=1$.

4. РОЗВ'ЯЗАТИ РІВНЯННЯ.

$$\log_3(\log_2 x-1)^2=\sqrt{5}\log_5 4.$$

Відповідь: $x_1=16$, $x_2=\frac{1}{4}$.

Розділ вело кандидат фізико-математичних наук доцент В. І. МИХАЙЛОВСЬКИЙ.

КРОВ ЛЮДСЬКА...

- СУДИННА РІКА ЗАВДОВЖКИ ПОНАД СТО ТИСЯЧ КІЛОМЕТРІВ.
- «ПОТОЧНИЙ РЕМОНТ» ДИВОВИЖНОЇ РІДИНИ.
- ЗАХИСТ, ОЧИЩЕННЯ, ОНОВЛЕННЯ — ОСЬ ФУНКЦІЇ КРОВІ В ОРГАНІЗМІ.

Наше серце — то маленький насос, що постачає судини кров'ю — дивовижною рідиною, всі функції якої підкорені одній меті: підтримувати життя. Кров, що її посилає серце, струмить по артеріях, капілярах, венах, а відтак знову повертається до «вихідного пункту». При цьому вона долає шлях довжиною від 100 до 160 тисяч кілометрів. Судинна ріка — ціла транспортна система. Причому набагато складніша, ніж будь-яка комунікація, створена людиною. Кров фактично утворює внутрішнє середовище людського організму. Подібно до того як повітря — наше зовнішнє середовище — крізь шкіру й легені забирає з організму надмір тепла й відходи, кров, омиваючи внутрішні органи нашого тіла, очищає клітини від вуглекислого газу і продуктів розпаду; навзамін вона подає їм кисень і живильні речовини.

Мабуть, не менш важливою функцією крові є захист людського організму від хвороб: без цього захисту люди загинули б у нерівній боротьбі з хвороботворними мікроорганізмами. Білокрівці переслідують мікробів і в прямому розумінні пожирають їх. А біохімічні речовини, що містяться у крові, беруть участь у створенні імунітету та інших найтонших процесів, завдяки яким організм людини протистоїть хворобам. Великий російський вчений І. І. Мечников у 1884 р. уперше розкрив роль білокрівців та імунітету у боротьбі проти чужорідних організмів.

Кров має здатність також регулювати саму себе, здійснювати, так би мовити, «поточний ремонт». Еритроцити — червонокрівці, які утворюються в кістковому мозку, — зберігають життєздатність приблизно 120 днів. Щохвилини народжується й гине близько 75 мільйонів червонокрівців. Після їх загибелі з гемоглобіну, до складу якого вони входять, вивільняється залізо. Воно повертається в кістковий мозок і там знову використовується для утворення червонокрівців.

Значення крові таке величезне, що будь-яка серйозна втрата її негайно призводить до шоку. І якщо людину не вдається вивести з цього стану, вона гине. Проте, незважаючи на всю свою могутність, кров і сама може зазнати нападу хвороби і потребувати лікування. Пізнавши всі дивовижні властивості крові, медицина навчилася використовувати їх для впливу на перебіг деяких процесів в організмі хворої людини.

Ще на зорі свого розвитку людина твердо засвоїла, що кров і життя тісно пов'язані між собою. Серед магічних зцілянь, пов'язаних з використанням крові, вирізняються два способи. Завдяки своєму величезному значенню вони пережили віки й дожили до наших днів. Один з них, переливання крові, перетворився у ретельно розроблений науковий метод. Другий — кровопускання — застосовується лиш в особливих випадках при деяких захворюваннях.

Нині переливання крові невіддільне від проблеми пересадки органів і тканин... Адже кров — високоорганізована тканина в рідкому стані. Пересадка (переливання) крові настільки освоєна, що сьогодні ми вже говоримо про застосування її складників. У нашій країні широко використовуються компоненти і високоефективні препарати, одержані з крові. Це плазма, еритроцитна маса, альбумін, фібриноген, тромбін, гемостатична (кровоспинна) губка, гамма-глобулін (протикоровий, антигемофільний, антистафілококовий), фібринолізин (він розчиняє згустки крові, що закупорюють життєво важливі судини, наприклад судини серця й мозку). Останніми роками широко застосовують різні кровозамінники. Таким чином, кров людини вже пересаджують навіть по складниках, тобто цілеспрямовано і диференційовано. А це підвищує ефективність лікування багатьох захворювань.

У питаннях пересадки рідкої тканини — крові — наука пішла далі. Дістала розвитку теорія і практика пересадки кісткового

мозку — родоначальника крові, її материнської тканини, органу кровотворення. Переливання свіжозаготовленого кісткового мозку справляє добрий лікувальний ефект при деяких захворюваннях крові. Пересадку (трансплантацію) кісткового мозку почали застосовувати для лікування недокрів'я. Деяких хворих вдається врятувати тільки завдяки цій операції.

Та перед ученими постало нове завдання — навчитися зберігати наготовлене трансплантаційне середовище — кров і кістковий мозок — тривалий час. Це дасть можливість використовувати їх у будь-який час. Тільки маючи запаси (банки) консервованого кісткового мозку, можна широко застосовувати його в лікувальній практиці. У Київському науково-дослідному інституті гематології і переливання крові розроблено глибоке поетапне заморожування (до —196°) кісткового мозку. Цим способом консервації (в рідкому азоті) клітини кісткового мозку вдається зберігати життєздатними до шести років. В інституті створена «холодова комора» — банк для зберігання замороженої крові й кісткового мозку. Переливання замороженого кісткового мозку вже не раз допомагало виводити з найтяжчого стану хворих з різкими порушеннями кістково-мозкового кровотворення.

Проте коли розглядати переливання донорської крові і донорського кісткового мозку з точки зору пересадки тканин і органів, то тут, виявляється, ще багато нерозв'язаних проблем. У наші дні вже пересаджують кістки, нирку. Але чужа тканина або орган цілком не прищеплюються. Щоправда, спочатку вони виконують покладені на них функції. Та поступово організм господаря «впізнає» чужу тканину і відторгає її. Вона гине.

А чи не може тут зарадити метод використання власної крові і власного кісткового мозку людини?

Мова йде ось про що. У хворої людини можна заздалегідь узяти певну кількість крові (200—400 мл) з тим, щоб повернути її під час або після операції. Це метод аутогемотрансфузії. Пригадується випадок, що стався у Чернігівській області 1967 р. Колгоспник, що безплатно здав у День донора 200 мл крові, через два дні після цього дістав тяжку травму. Йому зробили складну операцію, під час якої виникла потреба у крові. Кров, яку він здав напередодні, ще стояла у холодильнику. Її й використали для переливання. З точки зору сумісності то був, ясна річ, найкращий варіант.

Наукові дослідження в галузі аутотрансфузії крові на Україні очолює Київський науково-дослідний інститут гематології і переливання крові. Обгрунтування методу дано в працях професора В. Д. Братуся, професора О. О. Караванова, Б. Г. Сокола. Нині всебічно вивчається проблема аутодонорства.

Пересадка хворим їх власного кісткового мозку стає у пригоді під час лікування злоякісних новоутворень. Справа в тому, що при таких захворюваннях застосовуються сильнодіючі хімічні препарати або радіоактивні випромінювання, після яких пересадка неминуча. Відомі випадки, коли ампула власного кісткового мозку докорінно змінювала хід лікування.

Такий метод боротьби з онкологічними захворюваннями сьогодні реальний, оскільки вже відомі способи тривалого зберігання мозку в життєздатному стані. Заздалегідь наготовлений і збережений кістковий мозок хворого може перегодом стати ефективним лікувальним засобом.

У проблемі переливання крові й кісткового мозку є чимало аспектів. І далеко не всі вони медичного характеру. Адже для того щоб перелити кров, її треба мати, тобто хтось повинен її дати. Отже, проблема донора — людини, яка добровільно дає кров (тут може йти мова тільки про донорів, котрі дають кров. Кісткового мозку потрібно значно менше, і питання про його добування в кожному випадку розв'язується окремо).

Тільки людина, яка співчуває чужому стражданню, може пожертвувати частину своєї крові для хворого. Емблема радянських донорів — червона крапля, що переливається із здорового серця у знекровлене. Донорство скрізь розцінюють як союз доброї волі й священного обов'язку.

У нашій країні введено почесні звання «Донор СРСР» I—III ступеня, «Почесний донор СРСР». Люди, що віддають свою кров, користуються у нас та й в багатьох інших країнах рядом пільг. Слід сказати при цьому, що донорство зовсім нешкідливе. Даване крові (ясна річ, у розумних, передбачених інструкцією межах) абсолютно безпечне. Більше того, нерідко це справляє оздоровчу дію на донора: після такого кровопускання стимулюється багато біологічних процесів в організмі. Кожна здорова людина може дати кров приблизно до шести разів на рік.

Безплатне донорство дуже поширене в нашій країні. На багатьох підприємствах, в установах, колгоспах нашої республіки Дні донора стали справжнім святом. І все ж проблема рятівної крові і досі лишається актуальною. Треба зробити, щоб кожна практично здорова людина усвідомила свій громадянський обов'язок і хоча б один раз у житті дала кров. Для цього потрібно широко роз'яснювати патріотичну суть донорства.

Не випадково ті, кому чужа кров урятувала життя, самі нерідко стають донорами. Та, на жаль, є люди, які навіть не замислюються над тим, що здоров'я їм повернула чиясь кров.

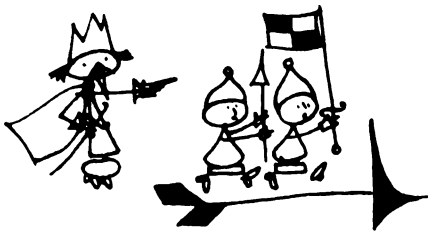
Нерідко донорами стають родичі хворого. Вплив такої крові надзвичайно благотворний. Адже найчастіше батьки й діти, взагалі члени сім'ї в широкому розумінні цього слова дуже близькі за складом крові. Ось чому переливання крові родичів майже таке ж корисне, як і власної.

Трапляється, що хворому потрібна тільки-но взята, так звана «тепла» кров. Справді рятівною при цьому є саме кров родичів. У перші роки розвитку донорства кров звичайно давали родичі. Але тоді такі переливання були поодиноким явищем. Тепер вони стають масовими. Донорство родичів — надзвичайно цінне починання. Воно дасть змогу набагато розширити ресурси крові. В хірургічних відділеннях районних лікарень, які мають свої пункти заготовки крові, родичі хворих широко і повсюдно залучаються до донорства.

Саме до здорової людини звернений заклик: «Допоможіть хворому!», «Подаруйте хворим частину своєї крові!». У переливанні крові — самовіддана боротьба за життя людини, боротьба проти хвороб.

Семен ЛАВРИК,
доктор медичних наук,

Василь ЗУБ,
кандидат медичних наук.



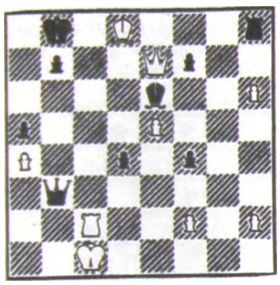
Баталії на шахівниці

За редакцією майстра спорту СРСР
А. Л. ХАВІНА

Тур комбінацій

Другий тур нашого 15-го конкурсу — тур комбінацій. Максимальну кількість очок за розв'язання кожного завдання одержать учасники, які найкраще проаналізують конкурсні позиції. Всі вони взяті з турнірних партій, зіграних відомими майстрами і гросмейстерами.

ЗАВДАННЯ № 1

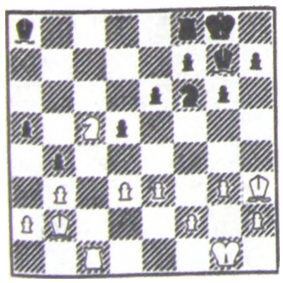


Білі: Крс1, Фе7, Тс2, Cd8, пп: a4, e5, f2, h2, h6 (9)

Чорні: Крb8, Фb3, Th8, Се6, пп: a5, b7, d4, f4, f7, g6 (9).

Білі починають і виграють (2 очки).

ЗАВДАННЯ № 2

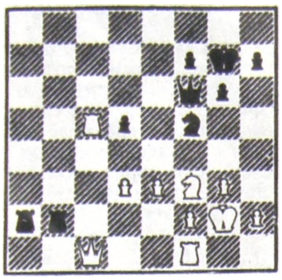


Білі: Крg1, Тс1, Cb2, Ch3, Кс5, пп: a2, b3, d3, e3, f2, g3, h2 (12)

Чорні: Крg8, Tf8, Ca8, Cg7, Kf6, пп: a5, b4, d5, e6, f7, g6, h7 (12).

Білі починають і виграють (3 очки).

ЗАВДАННЯ № 3

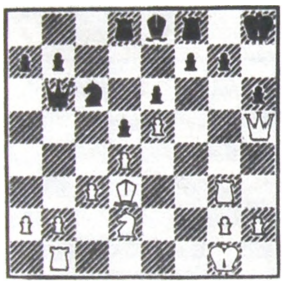


Білі: Крg2, Фс1, Тс5, Tf1, Kf3, пп: d3, e3, f2, g3, h2 (10).

Чорні: Крg7, Фf6, Та2, Tb2, Kf5, пп: d5, f7, g6, h7 (9).

Чорні починають і виграють (3 очки).

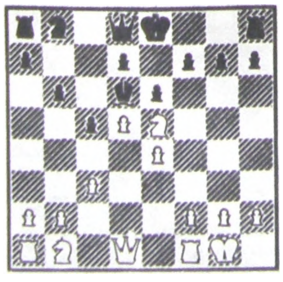
ЗАВДАННЯ № 4



Білі: Крg1, Фh5, Tb1, Tg3, Cd3, Kd2, пп: a2, b2, c3, d4, e5, g2, h2 (13)
Чорні: Крh8, Фb6, Td8, Се8, Кс6, пп: a7, b7, d5, e6, f7, g7, h6 (13).

Білі починають і виграють (4 очки).

ЗАВДАННЯ № 5



Білі: Крg1, Фd1, Та1, Tf1, Kb1, Ке5, пп: a2, b2, c3, d5, e4, f2, g2, h2 (14).
Чорні: Крe8, Фd8, Та8, Th8, Cd6, Kb8, пп: a7, b6, c5, d7, e6, f7, g7, h6 (14).

Білі починають і виграють (5 очок).

Розв'язання завдань другого туру треба надіслати до редакції не пізніше 25 березня.

Десятий чемпіон

«Що таке шахи? Це одна з людських перемог над самим собою. Для одних шахи — звук, для інших — картина, для мене вони — поезія, поезія боротьби, розуму й волі». Це слова видатного чілійського поета Пабло Неруди.

Десятий чемпіон світу — Борис Спасський вбачає у стародавній грі насамперед «поезію боротьби, розуму і волі». Його шлях до шахової корони був важкий. Спасського не раз підстерігали невдачі, але він завжди знаходив у собі сили для того, щоб подолати їх і зробити нові кроки до шахового олімпу.

Борис Спасський уперше прийшов до шахового клубу Ленінградського палацу піонерів, коли йому минуло дев'ять років. Через рік він уже став першорозрядником. В 1953 р. відбувся його дебют у міжнародному турнірі. 16-річний школяр поїхав до Бухареста кандидатом у майстри, а повернувся на Батьківщину міжнародним майстром. У 1955 р. він уперше виступає у чемпіонаті СРСР і ділить місця з М. Ботвинником і Т. Петросяном. Того ж року Б. Спасський стає чемпіоном світу серед юнаків і незабаром завоює право виступати в турнірі претендентів. У 18 років він уже міжнародний гросмейстер.

Але успіхи чергувалися з невдачами. У XXV чемпіонаті країни Спасський в останньому турі в партії з М. Талем зазнав несподіваної поразки і не потрапив до міжзонального турніру. Через три роки його спіткала нова невдача — в останньому турі XXVIII чемпіонату країни. Цього разу шлях до міжзонального змагання йому закрив Л. Штейн.

Але Спасського це не деморалізувало. Міжзональний турнір в Амстердамі зробив його учасником змагань претендентів. Потім він виграв матчі у Кереса, Геллера, Таля і, нарешті, дістав право на поєдинок із «залізним Тиграном». Але Петросян, який перебував тоді у розквіті своїх творчих сил, відстояв звання чемпіона.

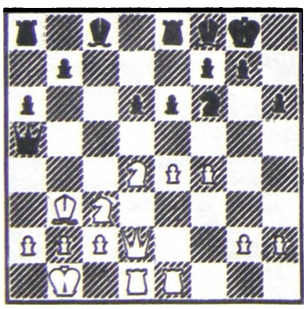
І знову Спасський не склав зброї. Щоб удруге зустрітися у двобої з Петросяном, йому довелося покласти на «обидві лопатки» інших претендентів — Геллера, Ларсена, Корчного. У 1969 р. молодий гросмейстер переміг чемпіона і став володарем найвищого титулу.

У чому сила Спасського? Надамо слово М. Ботвинннику: «На шаховому троні, — писав він у ті роки, — зараз сидить найреалістичніший шахіст від часів Ласкера. У нього немає певних шахових смаків. Спасському все одно що грати — захищатися або атакувати. Він добре грає у будь-яких позиціях, вдало лавірує, добре лічить варіанти... Спасський багатогранний і різнобічний шахіст».

Здавалося, титул чемпіона світу потрапив у надійні руки, але сталося так, що у 1972 р. Спасський програв у Рейк'явіку Р. Фішеру. Він невдало підготувався до цього відповідального двобою і допускав прикрі помилки. Та головний прорахунок чемпіона полягав у тому, що після виграшу матчу в Петросяна він став дуже рідко виступати і до того ж в основному в другорядних турнірах.

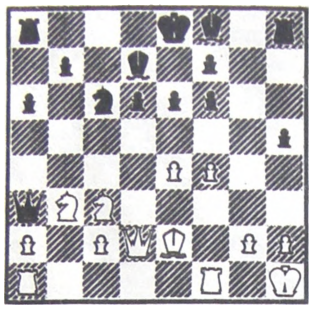
Коли б у Рейк'явіку ми побачили того Спасського, який у 1969 р. блискуче виграв матч у Петросяна, то, мабуть, не сталося б зміни чемпіонів. На жаль, у ряді партій Спасський проявив невпевненість і був за це суворо покараний. Проте якщо він зважить на уроки Рейк'явіка, то, можливо, через два роки ми знову побачимо його учасником двобою з Фішером. Численні прихильники талановитого радянського гросмейстера вірять у це.

Подивіться два фрагменти з партій Б. Спасського, зіграних у матчах на першість світу.



До цієї позиції прийшла одинадцята зустріч другого матчу з Петросяном. Спасський (білі) починає енергійний штурм позиції чорного короля.

Далі було: 15. g4! K : g4 16. Фg2 Kf6 (якщо 16... e5, то 17. Kf5 C : f5 18. ef Kf6 19. Ф : b7 з перевагою на боці білих) 17. Tg1 Cd7 18. f5 Kph8 19. Tdf1 Фd8 (чорні підтягують сили для захисту королівського флангу, але вже пізно). 20. fe fe 21. e5! de 22. Ke4! Kh5 (на 22... K : e4 було б 23. T : f8, а якщо 22... ed, то 23. K : f6! Te7 24. Фg6) 23. Фg6! ed (не рятує чорних і 23... Kf4 24. T : f4 ef 25. Kf3!! Фb6 26. Tg5! Фd8 27. Ke5) 24. Kg5! Чорні здалися. На 24... hg було б 25. Ф : h5+ Kpg8 26. Фf7+ Kph8 27. Tf3.



А це — позиція з 11-ої партії матчу Спасський — Фішер. Суперники тільки-но розіграли дебют, але справи чорних уже погані. Спасський зіграв 14. Kb1! (цей парадоксальний на перший погляд хід ставить чорних у скрутне становище 14... Фb4 15. Фe3 d5 (загрожувало 16. a3 Фa4 17. Kc3) 16. ed Ke7 17. c4 Kf5 18. Фd3 h4 19. Cg4 (обминаючи пастку: 19... Kg3+ 20. hg hg+ 21. Kpg1 Cc5+) 19... Kd6 20. Kd2 f5 21. a3 Фb6 (або 21... Фa4 22. Kc5) 22. c5 Фb5 23. Фc3 fg 24. a4 h3 (не рятує 24... Фe2 через 25. Tae1) 25. ab. Фішер зробив ще шість ходів і склав зброю.

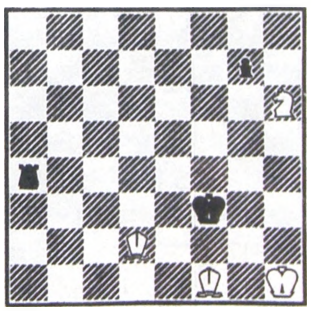
Гросмейстери композиції

На своєму останньому конгресі ФІДЕ ввела нове звання — міжнародний гросмейстер з шахової композиції. Першим його удостоєні Г. Каспарян і Л. Лошинський (СРСР), К. Менсфілд (Англія), та Е. Віссерман (Голландія).

Г. КАСПАРЯН (Єреван). Народився у 1910 р. Спочатку захоплювався практичною грою і в 1936 р. став майстром спорту, а в 1946 р. йому було присвоєно звання майстра спорту з шахової композиції. Понад 40 років Г. Каспарян складає етюди. Його твори завоювали безліч призів на різних конкурсах.

Етюди талановитого композитора відзначаються глибиною, цікавими ідеями, дотепністю і витонченістю. У передмові до книги Г. Каспаряна «Этюды», що торік вийшла друком у Москві, відомий радянський етюдист В. Корольков пише: «У світі шахової композиції вплив творчості Каспаряна дуже великий, кожний його новий етюд викликає резонанс... Коли б існувало звання гросмейстра і «посада» чемпіона світу з шахових етюдів, то, поза всяким сумнівом, ці титули належали б видатному радянському етюдисту».

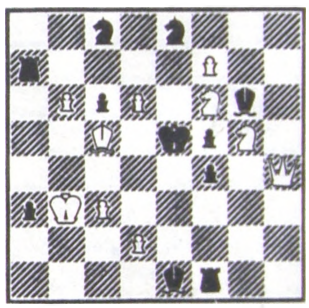
Ось один з його творів, відзначений першим призом.



Виграш.

1. Kf5 (до нічиєї вело 1. Kf7? Kpf2 2. Ch3 Kpg3 3. Cf1 Kpf2) 1... g6! (найкраще продовження. Після 1... Kpf2 2. Cb5 Te4 3. Ca5 Te6 4. Kph2 білі повинні виграти) 2. Ke3 (помилкою було б 2. Kd6? Td4 3. Kc4 Th4+ 4. Kpg1 Tg4+ з нічиєю) 2... Td4! (чорні не поспішають з ходом 2... Kpf2 через 3. Cc4 Ta3 4. Kd1+ Kpf3 5. Kc3, і білі фігури вдало розташовані) 3. Cg2+! Kpf2! (якщо 3... Kpe2, то 4. Cc1 Ta4 5. Kph2 Ta1 6. Cb2 з виграшем) 4. Kf1 Th4+ 5. Kh2 Td4! (на 5... Ta4 білі відповіли б 6. Kf3, а тепер це не проходить. 6. Kf3? Td3 7. Ce1 Kpe2 8. Ke3 Td1) 6. Ce1+! Kpe2! 7. Kpg1! Td1 (чорні виграють фігуру, але...) 8. Cf1+ Kp : e1 9. Kf3×. Суддя конкурсу Е. Сомов-Насимович писав: «Багата гра, складне і природне розв'язання, несподіване закінчення — все це ставить етюд поза конкуренцію».

Л. ЛОШИНСЬКИЙ. Народився у 1913 р. Викладає в одному з московських інститутів. 45 років складає задачі. Дев'ятиразовий чемпіон СРСР з шахової композиції. Більше половини його творів відзначено на конкурсах. Лошинський винахідливий, володіє високою технікою, що дає йому змогу здійснювати надзвичайно складні комбінації.



Мат у три ходи.

За цю задачу було присуджено перший приз на конкурсі, присвяченому 50-річчю Радянської Грузії. Суддя цього розділу майстер спорту В. Чепіжний писав з приводу задачі: «Знову Лошинський демонструє свою віртуозну техніку, доводячи, що для нього практично не існує нездійсненних задумів».

Ось розв'язання цієї чудової задачі: 1. d7! Тематичні загрози: 1... C : h4 2. Cd4+ Kpd6 3. dcK× і 1... Tc7 2. d4+ Kp : f6 3. deK×. Основні варіанти: 1... Cf2 2. Kf3+ Kpe6 3. d8K×; 1... Ta4 2. deФ+ Kp : f6 3. Фeh8×; 1... Kp : f6 2. d8Ф+ Te7 3. Cd4×. Додаткова гра: 1... T : d7 2. K : d7+; 1... K : f6 2. d4+; 1... C : f7 2. K : f7.

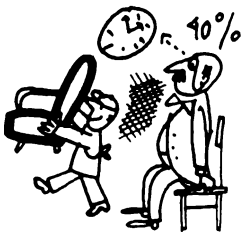
СКАРБИ ЧЕКАЮТЬ НА ДНІ

Історики вважають, що в стародавньому Римі та Греції було збудовано щось із 150 тисяч військових і торговельних суден. Щонайменше п'ята частина їх лежить нині на дні Середземного моря. На глибині решткки суден добре зберігаються, бо тут немає мікроорганізмів, що руйнують деревину. Наші відомості про життя давніх народів, які жили в басейні Середземного моря, значно збагатилися б, якби вдалося відшукати і підняти ці судна.

Американські археологи будують спеціальний корабель, який з допомогою ехозонда здатний відшукати на глибині до 6000 метрів будь-який предмет завдовжки більше одного метра. Коли такий предмет буде знайдено, з корпусу корабля висунуться дві потужні «руки», котрі підніміть його на палубу. Таким чином передбачається діставати з морського дна частини стародавніх суден довжиною до 20 метрів і вагою до 200 тонн. Археологи сподіваються, що найбагатшим «вилов» буде у водах італійської та французької Рів'єри, а також біля узбережжя Туреччини.

ПОВЧАЛЬНИЙ ДОСВІД

В одній з американських наукових установ вирішили змінити умеблювання конференц-залу,



де відбувалися засідання вченої ради. М'які крісла замінили на тверді стільці — і час засідань ради скоротився більш як на 40 процентів.

БУКВАР-ІГРАШКА

У Франції найпопулярнішою іграшкою сезону став... буквар для дошкільнят. Зображення кількох звірят, зібраних у стадо, утворюють від-

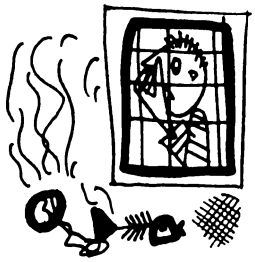
повідну літеру абетки (наприклад, зображення антилопи — літеру «А»). Як показав досвід, чотирирічні малюки по двох місяцях гри з таким букварем добре розпізнають усі літери алфавіту.

ЩЕДРІСТЬ КЛАСИКА

За даними британського товариства «Друзі Шекспіра» в світі налічується близько 800 тисяч чоловік, основним джерелом існування яких є... Шекспір. Серед них — літературознавці, видавці, книгарі, палітурники, актори, скульптори, лектори, екскурсоводи, продавці сувенірів тощо

УВ'ЯЗНЕННЯ ЗА ЗАПАХИ

В Японії розроблено постанову про відповідальність приватних осіб і підприємств за отруєння



атмосфери. Передбачено ув'язнення до одного року за п'ять таких запахів: тухлих яєць, гнилої цибулі, гнилої капусти, аміаку та риби, що розкладається.

ІЗ ЗАМОРСЬКОЇ СТАТИСТИКИ

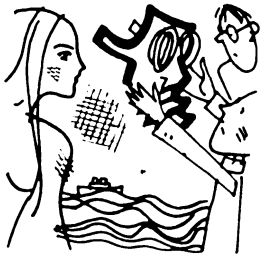
Підраховано, що мешканець Вашінгтона втричі більше ризикує бути вбитим чи загинути в дорожній пригоді, аніж «середньостатистичн и й» мешканець світу.

ЗАГАДКА ДЛЯ ГЕРОНТОЛОГІВ

Як твердить офіційна статистика, тільки в двох країнах світу — на Цейлоні і в Гватемалі — чоловіки живуть довше, ніж жінки.

ПРОТЕСТУЄ СИРЕНА

Одного ранку мешканці Копенгагена не впізнали свою сирену — славнозвісну скульптуру на березі моря. Члени датського товариства охорони природи, протестуючи проти дедалі зростаючо-



го забруднення атмосфери, надягли на неї протигаз.

ЧИ НЕ ЗАБАГАТО!

У 16 випадках із 100 хворі помилково одержують не ті ліки, що їм призначено. Такого висновку дійшла комісія ЮНЕСКО,

яка вивчала роботу лікарень у Великобританії та Сполучених Штатах Америки.

НЕБЕЗПЕЧНІ ПРОФЕСІЇ

Одна страхова компанія в Ріо-де-Жанейро на основі статистичних даних прийшла до висновку,

що на першому місці серед людей небезпечних професій футбольні судді. На другому — шлюбні посередники.

У номері:

Примирення із синьо-зеленими Г. ТОРЖЕВСЬКА 1

Електронний постачальник Ю. САЄНКО 2

Демографія і архітектура. В. ГОРЕЛИК 7

І знову Тунгуський метеорит М. ВАСИЛЬЄВ 11

За межами видимого. І. ГОРІНА 12

На що здатний вибух! О. ЧЕРНИШЕНКО, Л. ДЕМЕЩУК 16

Двигун у космосі. М. ХИЖНЯК 18

Маніфест крокує по планеті В. САРБЕЙ 22

Вежа, в яку зазирали зорі. В. БЛЮМКІН 28

Мінеральні скарби моря. С. ЗВОЛЬСЬКИЙ 30

Долина нарцисів. В. БАХНО 33

На допомогу пропагандистам 34

З усіх континентів 37

Сторінки для наймолодших 38

Степан Макаров. Л. САПОЖНИКОВ 41

Палеографія. В. ПАНАШЕНКО 43

Норма заради здоров'я 45

Кити і дельфіни 47

Клуб «НіС» 53

Здогад. Р. КАЦЕНБОГЕН 55

Прохідний бал 58

Кров людська... С. ЛАВРИК, В. ЗУБ 59

Баталії на шахівниці 61

Розмаїтості 63

На 1-ій стор. обкладинки — металопластикова сферична панель, яка працює в умовах підвищених тисків. (Інститут механіки АН УРСР).

Головний редактор
Ю. Г. РОМАНЮК.

Редколегія: П. А. ВЛАСЮК, С. К. ВСЕХСВЯТСЬКИЙ, Л. Ю. ЄФІМОВ, **(відповідальний секретар)**, О. З. ЖМУДСЬКИЙ, В. П. КОМІСАРЕНКО, І. І. КОНДІЛЕНКО, О. І. КУХТЕНКО, О. С. ПАРАСЮК, І. Г. ПІДОПЛІЧКО, М. С. ПОГОРЄЛОВ, С. І. СУББОТІН, Н. В. СУКМАНСЬКА, **(редактор відділу)**, Г. П. ТОРЖЕВСЬКА, **(редактор відділу)**, В. О. ТРИПОЛЬСЬКИЙ, Р. В. ЧАГОВЕЦЬ.

Художній редактор О. Ю. ПОЛІЩУК,

технічний редактор Г. О. БАБІЛЬЧАНОВА,

коректор С. В. ЯНКО.

Художнє оформлення та художній макет Р. Є. БЕЗП'ЯТОВА та Г. П. ФІЛАТОВА.

Редакція не повертає рукописів, фото і малюнків, яких вона не замовляла.

Ежемесячный научно-популярный журнал общества «Знание» Украинской ССР «Наука и общество» (на украинском языке) № 2, 1973 г.

АДРЕС РЕДАКЦИИ: 252047, Киев-47, ул. Петра Нестерова, 4. Тел. 41-88-13, 41-88-25, 41-88-09. БФ 31002. Сдано в набор 1. XII. 72 г. Подписано к печати 5. I. 1973 г. Формат 84×108 1/16. Бум. л. 2. Физ.-печ. л. 4. Условн.-печ. л. 6,72. Учетн.-изд. л. 9,9. Зак. 06555. Тираж 64.500

Щомісячний науково-популярний журнал товариства «Знання» Української РСР «Наука і суспільство» (українською мовою), № 2, 1973 р.

АДРЕСА РЕДАКЦІЇ: 252047. Київ-47, вул. Петра Нестерова, 4. Тел. 41-88-13, 41-88-25, 41-88-09. БФ 31002. Здано до набору 1. XII. 72 р. Підписано до друку 5. I. 1973 р. Формат 84×108 1/16. Пап. арк. 2. Фіз.-друк. арк. 4. Умдрук. арк. 6,72. Облік-вид. арк. 9,8. Зам. 06555. Тираж 64.500

Ордена Леніна комбінат друку видавництва «Радянська Україна», Київ-47, Брест-Литовський проспект, 94.

З ЧОГО ПОЧИНАЄТЬСЯ ЗАТИШОК У НОВІЙ КВАРТИРІ?..

Меблевий гарнітур? Незвичайний світильник? Килим з оригінальним малюнком? Так, усе це безперечно створює затишок у квартирі. Проте...

Вона набуває обжитого вигляду, коли на вікнах з'являється тюль. Отже, ви придбали гарні завіски. Але ж їх треба на щось повісити!

У наших магазинах вам запропонують багатий асортимент металевих карнизів: круглі алюмінієві, рейкові хромовані або під бронзу; подвійні, одинарні, різних розмірів.

УКРОПТ-ГОСП-ТОРГ

Світло і колір у природі

Кажуть, що люди з чорними очима здатні до навіювання, із сірими — злі. Чи мають ці думки під собою якийсь грунт?

Звісно, ніякого. Колір очей пояснюється дуже просто: він залежить від пігментації райдужної оболонки, яка просвічує крізь прозору рогівку. Якщо в ній багато пігментних клітин, так званих хроматофорів, і вони густо заповнені зернами темно-коричневого або чорного пігменту, тоді очі карі або чорні. Коли пігментних клітин мало і до того ж сам пігмент у них міститься в невисокій концентрації, то крізь райдужну оболонку просвічує глибинний шар — сітківка; тоді очі сірувато-блакитні чи сірі.

У деяких тварин, зокрема у котів, бувають жовті очі — хроматофори райдужки у них містять жовтий пігмент. А коли пігменту зовсім нема — і в райдужній оболонці, і в сітківці — тоді якого кольору будуть очі? Ні, не білими, а червоними, бо крізь обидва шари просвічуватимуть кровоносні судини (саме так у альбіносів).

Райдуга очей

Ціна 30 коп.
Індекс 74330